

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST

2014/5.
147. évfolyam
1-28. oldal

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



**Hungarian Journal of
Mining and Metallurgy
OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für
Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Címlap:

Egbe1l–1. számú fúrás emlékhelye

Hátsó borító:

Kola SG–3,
a világ legmélyebb fúrása

Kiadó:

Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
1051 Budapest, Október 6. u. 7.

Felelős kiadó:

Dr. Nagy Lajos,
az OMBKE elnöke

Felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

A lap a

MONTAN-PRESS

Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.
gondozásában jelenik meg.

1027 Budapest, Csalogány u. 3/B
Postacím: 1255 Budapest 15, Pf. 18
Telefon/fax: (1) 225-1382
E-mail: montanpress@t-online.hu

Belső tájékoztatásra készül!

HU ISSN 0572-6034

A kiadvány a MOL Nyrt. támogatásával jelenik meg.

Kőolaj és Földgáz 2014/5. szám

TARTALOM

Id. ŐSZ ÁRPÁD:

Különleges fúrás, kútkiképzési, kútjavítási technológiák,
anyagok és eszközök 3.

25 éve fejezték be a világ legmélyebb fúrását 1

Dsc. DANK VIKTOR:

A magyar olajbányászat második virágkora 17

Nekrológ 24

Egyesületi hírek26

Köszöntés 28

Egyetemi hírekBIII

Hazai hírekBIII

Szerkesztőbizottság:

dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FECSEK PÉTER, id. ŐSZ ÁRPÁD

Különleges fúrási, kútkiképzési, kútjavítási technológiák, anyagok és eszközök 3.

25 éve fejezték be a világ legmélyebb fúrását

ETO: 622.24



Id. ŐSZ ÁRPÁD

okl. olajmérnök,
okl. menedzser szakmérnök,
MOL Nyrt. szakértő,
OMBKE- és SPE-tag.

25 évvel ezelőtt, 1989 végén fejezték be Szovjetunióban a világ legmélyebb fúrását – a Kola SG–3 igen nagymélységű fúrást – 12 262 méter mélységben. A fúrás körülményeiről, történetéről, földtani és műszaki eredményeiről, valamint utóéletéről szól ez a cikk. Az utóbbi tíz évben megjelent szakirodalom alapján lehetett összefoglalni a történetet, és ezzel – remélhetőleg – egy hiánypótlást is adni az érdeklődőknek.

1. Bevezetés

A mélyfúrás földtani, bányászati, tudományos vagy egyéb műszaki célból, gépi úton a földkéregbe mélyített olyan lyuk (henger alakú bányavárat), amelynek előre meghatározott, aránylag kis átmérőjéhez képest a hossza, talpmélysége nagy. A fúrások mélysége – nemzetközi osztályozás szerint – megkülönböztethető [1]:

- sekélyfúrások
1000 m-ig (3000 láb)
- közepes mélységű fúrások
1000–3000 m (10 000 láb)
- mélyfúrások
3000–4500 m (15 000 láb)
- nagymélységű fúrások
4500–6000 m (20 000 láb)
- igen nagymélységű fúrások.
6000 m-től (20 000 lábtól).

A világ rekordmélységű fúrásai 1909-ig elsősorban vízre, sóra és kőszénre mélyült fúrások voltak, de 1918-tól már a szénhidrogén-kutatófúrások érték el a legnagyobb mélységeket. A merevrudazatos, ejtőkészülékkel ellátott ütő-fúrás-móddal sikerült az 1000 méteres mélységen túljutni, azonban a 2000

méteres mélység eléréséhez már folyamatos öblítéses fúrásmódra volt szükség. A folyamatos közetfeltárást biztosító, az érc- és szénkutatás szempontjából különösen előnyös, öblítéses gyémántmagfúró berendezés három évtizeden át élen járt a mélységrekordokban. Ilyen fúróberendezéssel került a felszínre első ízben 2000 méternél mélyebbről közetmaganyag. Az Európában elterjedt öblítéses, nagy löketszámmal dolgozó ütő-fúrásmódok nem vezettek a csúcsmélységek eléréséhez, nagy fúrási sebességük és gazdaságosságuk azonban sokáig hátráltatták a rotari-fúrásmód elterjedését. Az amerikai kontinensen a 19. század második felében általánossá vált kötélfúrások csak a századforduló után, a tízes évek végén és a húszas évek közepén vezettek csúcsmélységek eléréséhez. A kötélfúrással elért mélységrekordok azonban csak egy-egy kimagasló teljesítményt jeleztek, de nem váltak általánossá a közben megjelent és sokkal gazdaságosabb öblítéses fúrásmódok miatt. 1927-től kezdve jutott vezető szerephez, rohamosan

növekvő teljesítményekkel a rotari fúrás, amely szinte évről évre új mélységrekordokkal lepte meg a világot.

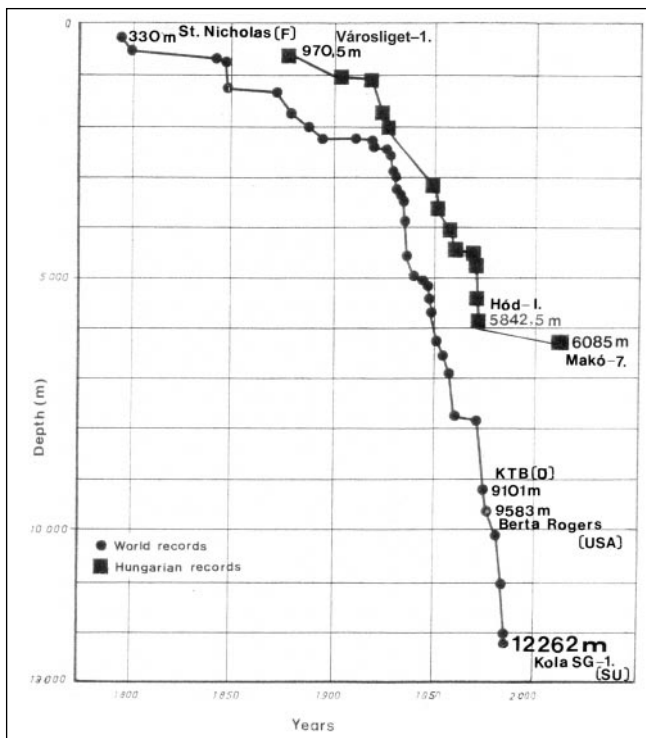
Magyarországon a 19. században a lemélyített fúrásokat kezdetleges merevrudazatos, ütemüködő fúrásmóddal végezték. Zsigmondy Vilmos – az első magyar fúrómérnök – fúróberendezése azonban már korszerű merevrudazatos német berendezés volt, amelyet 8 LE-s fekvő gőzgép hajtott. A magyarországi fejlődés a 19. században általában lépést tartott a külfölddel. A lüktetve működő fúróberendezések viszonylagos jó teljesítményei a századforduló után sem engedték betörni a világ fúrási iparában már akkor elterjedt kötélfúrás, és késleltették a rotari-fúrás elterjedését is. A viszonylag későn – 1935-ben – megjelent rotari-fúrás azután igen gyorsan fejlődött.

A földkérgen nagyobb mélységben leggyorsabban és leg gazdaságosabban feltáró fúrásmód, a különböző fúrómeghajtásokkal (forgatóasztalos, felső meghajtásos, turbínás, lyuktalpi csavarmotoros és kombinált), a hatékonyabb fúrókkal, a fúrási tényezők optimalizálásával, valamint a mind újabb technikák és technológiák bevezetésével jelenleg is változatlanul a rotari fúrásmód.

A legmélyebb szárazföldi fúrások (1. ábra):

1. ábra: Fúrási mélységrekordok

Depth = mélység, Years = évek, World records = világrekordok, Hungarian records = magyarországi rekordok



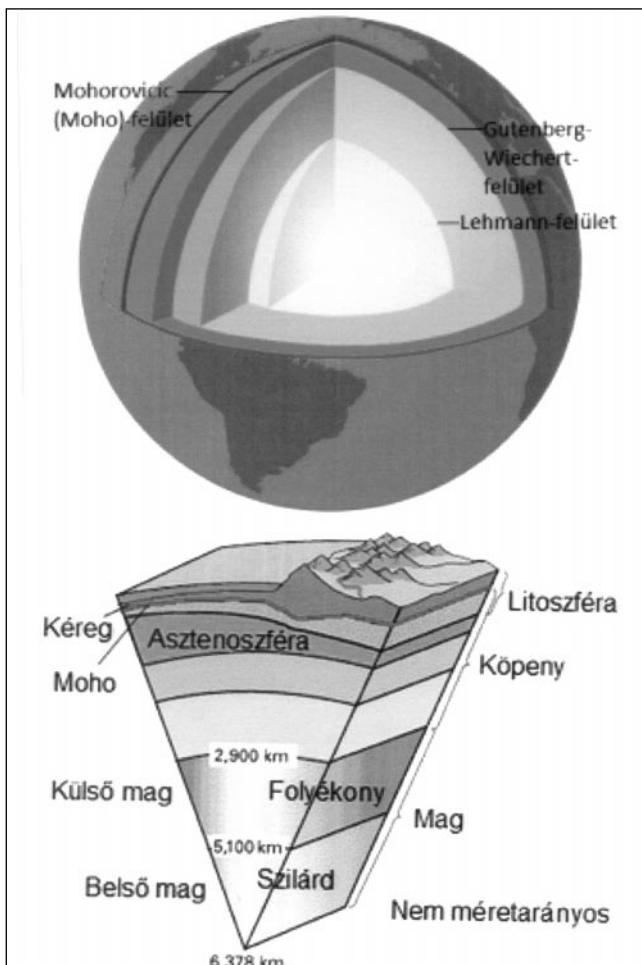
- A Földön: Oroszország (volt Szovjetunió), Kola SG-3, 12 262 méter
- Amerikában: USA, Berta Rogers, 9583 méter
- Európában: Németország, KTB Oberpfalz HB, 9101 méter
- Magyarországon: Makó-7., 6085 méter

2. Nagymélységű és igen nagymélységű fúrások a Szovjetunióban

Míg az 1950-es évek végén és az 1960-as évek elején a világ szeme előtt bontakozott ki az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió űrversenye, addig egy kevésbé nyilvános tudományos verseny is lezajlott ekkoriban a két állam között. A Kreml elképzelése alapján ugyanis a szovjeteknek feltett szándékuk volt, hogy lefúrjanak a Föld belső szerkezetének legbelső részéig – a belső magig –, hogy ott megvizsgálhassák annak sűrűségét, halmazállapotát, mágnességét, az azt mozgó Coriolis-erőt, illetve, hogy végleges választ találjanak a mágnességgel összefüggő dinamó-elméletre is. Moszkva – bár tudatában volt annak, hogy a belső magig terjedő 6378 kilométeres mélységet több periódusban és korlátlan anyagi források mellett, a „hipergyors műszaki fejlődés” függvénye alapján is legalább 150–350 év alatt érhetnék csak el – a Kreml és a Szovjet Tárcaközi Tudományos Tanács úgy látta, hogy „első körben” a Mohorovičić-felület elérése nem lehet-

tetlen kihívás a szovjet iparnak (2. ábra). A témával kapcsolatos eltökéltséget jól érzékeltette, hogy a politikusok, a geológusok, a geofizikusok és a mérnökök ezt az időintervallumot több megvalósíthatósági szakaszra bontották fel. A Mohorovičić-felületig tartó földkérget 35 év alatt kívánták átfúrni. Az utána következő átlagosan 700 kilométer vastag felső köpenyt a Repetti-felületig 60–100 év alatt, majd a várható további technikai fejlődésből adódó lehetőség figyelembevételével a magot lezáró Gutenberg-rétegig hátramaradt 2185 kilométer vastag alsó köpenyt további 120–250 év alatt kívánták elérni. Természetesen, ha ez a technikailag kivitelezhetetlen, grandiózus méretű és minden anyagi forrást felemészítő vállalkozás – a csúszásokból eredő évtizedeket is beleszámítva – sikerült is volna, még akkor is csak a Föld középpontjáig tartó táv felénél járt volna a fúrás mélysége. Az „Izvesztija” szovjet napilap szerint azonban a szovjet tudósok 1958–1970 között úgy vélekedtek, hogy „...az anyag ugrásszerű sűrűségváltozásai miatt elképzelhető, hogy a fúrás időhossza jelentősen lerövidülhet a 350 évről akár 100 évre is, ha találnunk egy olyan anyagot, amely kibírja az egyre növekedő nyomást, az anyagátalakulásokat és az akár 4000–6000 Celsius-fokot is.” [2]

2. ábra: Mohorovičić-felület

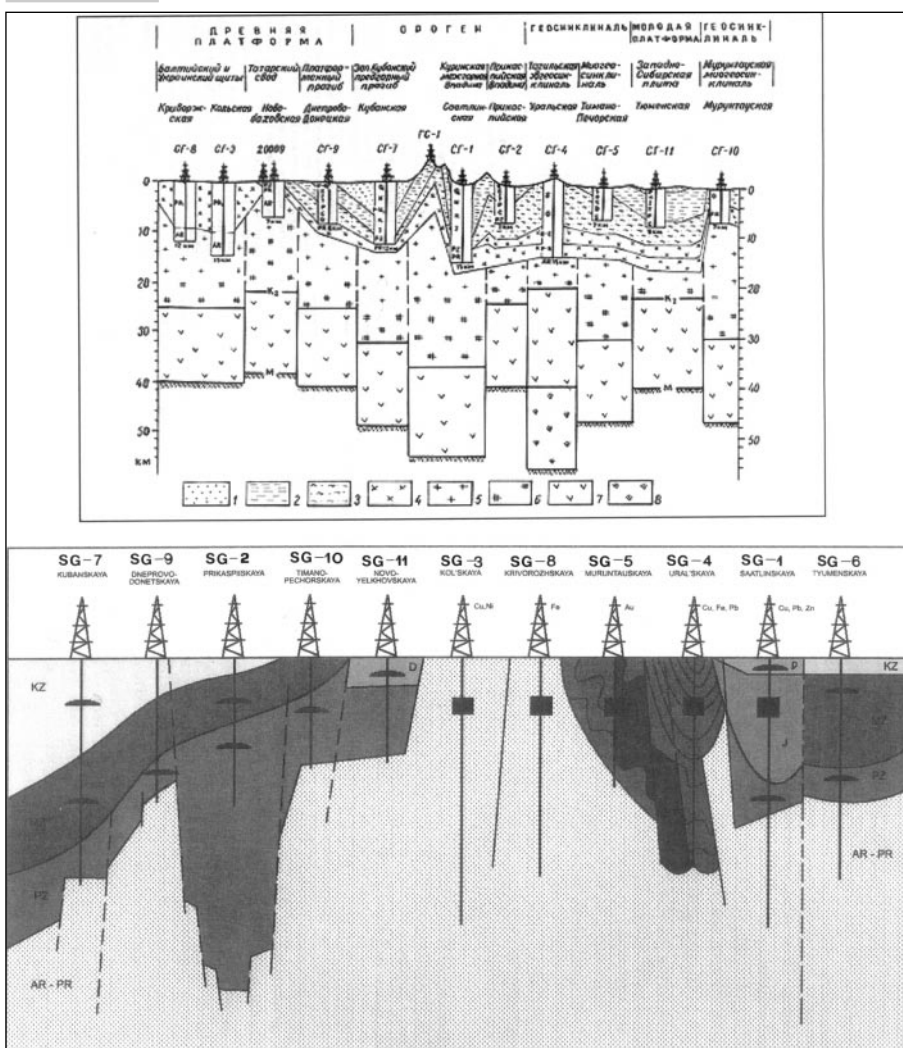


A Szovjetunió Minisztertanácsa 1959-ben hozott egy határozatot, amely szerint növelni kell a szénhidrogén-kitermelést és ennek érdekében a kutatási, fúrási és tudományos tevékenységet. Ennek egyik kiemelt programja volt, hogy a különböző szövetségi államokban meg kell sokszorozni a nagymélységű és igen nagymélységű fúrások lemélyítését, illetve fokozni és gyorsítani kell az ezekhez szükséges technikák, technológiák, eszközök, fúróberendezések tervezését és kivitelezését. A tervezésre a moszkvai Összszövetségi Fúrástechnikai Kutató Intézet (VNIIBT) és a moszkvai I. M. Gubkin Kőolaj és Földgáz Egyetem, illetve a kivitelezésre a szverdlovszki (ma jekatyerinburgi) Uralmas Gépgyár kapott megbízást. Ezek a fúrások tudományos kutató célokat (földtani és műszaki) is szolgáltak. Amíg 1958-ban csak 3 nagy- és igen nagymélységű fúrás volt a Szovjetunióban, addig a megnövelt fúrási tevékenység következtében 1973-ban már 125 fúrást mélyítettek le 611 000 méter összhosszban, 1980-ban tovább növelték a tevékenységet és így abban az évben már 340 fúrást mélyítettek le 1 600 000 méter összhosszban. 1987-ben volt a fúrási tevékenység maximuma, ekkor 441 fúrást mélyítettek le 2 300 000 méter összhosszban. 1973-ban 250, 1980-ban már 669 fúróberendezés dolgozott, és 1987-ben ezek számát 807-re növelték. [3]

Az igen nagymélységű fúrási program a következő területeken valósult meg (SG betűjellel is megjelölték az ilyen típusú fúrásokat) (3. ábra):

• Kazahsztán: Arol-Szor mező, Szaatli	SG-1	1977-?
• Kazahsztán: Bikzal mező	SG-2	1967-1971
• Azerbajdzsán: Sakova-Kosa mező	Nº100	1965-1968
• Nyugat-Ukrajna: Sevcenkovo mező	Nº1	1969-1975
• Krasznodár régió: Temirgojev mező	Nº7	?
• Krasznodár régió: Szuszdal mező	Nº2	?
• Oroszország: Kola-félsziget	SG-3	1970-1993
• Oroszország: Uralsz	SG-4	1981-1985
• Üzbegisztán: Muruntauszk	SG-5	1981-1985
• Oroszország: Tyumen	SG-6	?
• Kubany	SG-7	?
• Ukrajna: Krivoj Rog	SG-8	1984-1993
• Ukrajna: Dnyepri-Donyeck	SG-9	?

3. ábra: Az igen nagymélységű fúrások célja és geotektonikus helyzete



- Tyimano-Pecsorszk SG-10 ?
- Novo Jelkovszk SG-11 ?

Megjegyzés: A kérdőjel (?) azt jelöli, hogy nem sikerült több információt szerezni a fúrásról.

3. Mohole-program

A Föld belseje eltérő halmazállapotú és sűrűségű övekre oszlik. A legkülső közetburka a földkéreg, amely csupán 1 százalékat alkotja a Föld tömegének. Változó vastagságú, az óceáni lemezek esetében csupán 5-8 kilométer, míg a szárazföldek alatt 30-60 kilométer vastagságú is lehet. A földkéreg alatt helyezkedik el a bolygó tömegének legnagyobb részét adó földköpeny, amely közel 2900 kilométer vastagságú, szilikátokban gazdag gömbhéj. Egy átmeneti réteg után következik a mag, a Föld vasban gazdag legbelső öve, a Föld középpontjáig, 6378 kilométeres mélységig (2. ábra).

A Föld belső szerkezetét immár bő évszázada, elsősorban geofizikai módszerekkel kutatják. Az úttörő a horvát meteorológus és geofizikus *Andrija Mohorovičić* (1857-1936) volt, aki 1909-ben felfedezte, hogy a

földrengéshullámok körülbelül 30 kilométeres mélység alatt jóval gyorsabban haladnak, jelezve, hogy egészen más fizikai tulajdonságú és összetételű kőzetekbe értek. Ezt a földkérget a földköpenytől elválasztó határfelületet róla nevezték el Mohorovičić-felületnek, röviden Moho-nak [4] (2. ábra). A Moho-felület egy ásványi fázisátalakulást jelző felület, mely felett megjelennek a földpátok, és ennek megfelelően megjelenik a gabbró magmás kőzet. A felszín közelében a gabbró finomszerű megfelelője, a bazalt alkotja a kérget. Ezt az övet óceáni kéregnek nevezik és átlagsűrűsége 3 g/cm^3 . A kontinensek alatt a gabbró-bazalt réteg helyett vastag gránitöv alakult ki. Ennek neve kontinentális kéreg, melynek átlagos sűrűsége $2,8 \text{ g/cm}^3$. Amíg a kéreg-köpeny határ az óceánok alatt 5–8, a kontinentális kéreg alatt 30–60 kilométer mélységben húzódik, addig a Kola-félszigeten ez csak 15 kilométer. [5] [6]

Az 50-es évek végén az akkor még gyermekcipőben járó lemeztektónica úttörői azt feltételezték, hogy a lemezeket a mélyből felnyomuló konvekciós áramlások mozgatják, ám ehhez nem volt fizikai bizonyítékuk. Erre született meg a Mohole-program [Mohole egy mesterséges kifejezés, amelyet a Mohorovičić családnévből és a hole (fúrólukból) alkottak], amelynek fő célja volt fúrással elérni a kéreg és a köpeny határát, illetve magmintát venni a köpeny felső részéből. Az Amerikai Egyesült Államok 1957-ben indította el a Mohole-programot, amely a Mexikó partja közelében a Csendes-óceán alatti kérget tervezte átfúrni. Néhány kezdeti tengeri fúrás után azonban a programot 1966-ban pénzühiány miatt leállították. Azóta több hasonló program is indult, és jelenleg is folyik a tengeri fúrások technikájának alapján. [7–9]

4. Kola SG–3 igen nagymélységű fúrás

4.1. Kola-félsziget

A Kola-félsziget Oroszország északnyugati csücskében terül el, a murmanszki területhez tartozik. Neve a számi Guoládat („halban gazdag vidék”) szóból származik. Északon a Barents-tenger, délen és keleten a Fehér-tenger határolja, nyugaton a szárazföld felől tavak és folyóvizek láncá szolgál határral. Területe körülbelül 100 000 négyzetkilométer, legnagyobb hossza mintegy 380 kilométer. Északi partja meredek, déli partja lankás, legmagasabb pontja Chasnachorr 1191 méter (4. ábra). Központja Murmanszk (népessége 2005-ben 325 100 fő), amely a félsziget északi részén terül el, jelentős kikötőváros. Jelentős település még a félsziget belsejében található Lovozero, ahová a nomád életmódot folytató számikat telepítették le. Teljes népessége ismeretlen. Éghajlata a Golf-áramlatnak köszönhetően enyhe, átlaghőmérséklete januárban $-10 \text{ }^\circ\text{C}$, júliusban $+11 \text{ }^\circ\text{C}$. Földje nagyjából gránit és őskőzetekből áll.

4. ábra: Kola-félsziget Oroszország térképén



Belsejét nagyrészt tőzeg borítja, növényzete északon tundra, délen erdővel takart tajga. [10–11]

4.2. Kola SG–3 fúrás helyszíne

Annak ellenére, hogy a volt Szovjetunióban a Kola SG–3 fúrás része volt a szénhidrogén-kitermelést növelő nagymélységű és igen nagymélységű fúrások programjának, elsősorban nem a szénhidrogén, hanem tudományos, technikai és technológiai kutatást (geológiai, geofizikai, műszaki, gépészeti, fúrási és biológiai) szolgálta.

A Balti-pajzshoz tartozó Kola-félsziget ősi kőzetei – földtörténeti korok szerint is – igen régen nyugalomban vannak, a változások ősidők óta csak a felszínt érintették. A Föld belseje felé haladva e tájakon a hőmérséklet nem emelkedik olyan gyorsan, mint más területeken. Míg a geotermikus gradiens földi átlaga 33 méterenként $1 \text{ }^\circ\text{C}$ -os emelkedés, hazánk alatt egyes helyeken már 16–20 méterenként nő $1 \text{ }^\circ\text{C}$ -ot a hőmérséklet. Más földi térségekben azonban az átlagnál sokkal kisebb a melegedés, így lehetséges, hogy Dél-Afrikában 3000 méteres mélységben is működhet bánya, ahol ugyan $50\text{--}55 \text{ }^\circ\text{C}$ is lehet a mélyben, de azért az igen messze van az ilyen mélységre a földi átlagérték sugallta $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -tól. A Kola-félsziget alatt még ennél is alacsonyabb hőmérséklet-emelkedés van. A fúráspont-kijelölésnél további szempont volt, hogy az előzetes mérések szerint a murmanszki területen fekvő Zapoljárnij várostól 10 kilométerre nyugatra, a norvég határtól 16

kilométerre délre van a Mohorovičić-felület a legkisebb mélységben (15 kilométer), így a fúrás helyét itt – a Pa-csenga-térség tundráján – jelölték ki (5. ábra). [2] [9] [12]

5. ábra: SG-3 fúrás a Kola-félszigeten

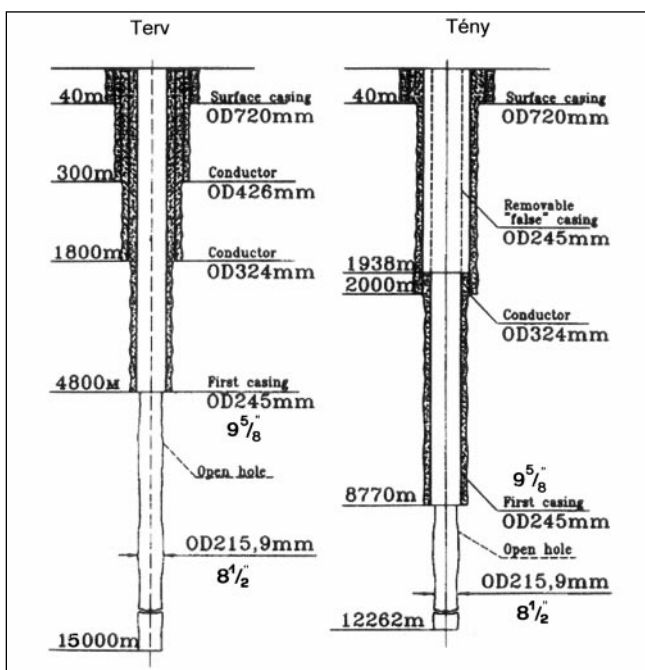


4.3. Kola SG-3 fúrás története

A '70-es és '80-as évek nem elsősorban a szabad információáramlásról voltak nevezetesek a Szovjetunióban, így a Kola SG-3 igen nagymélységű fúrást is sok találgatás övezte. Az utóbbi 10 évben megjelent irodalom alapján foglalható össze a fúrás története. [2–3] [7–9] [12–19]

6. ábra: SG-3 kútszerkezete

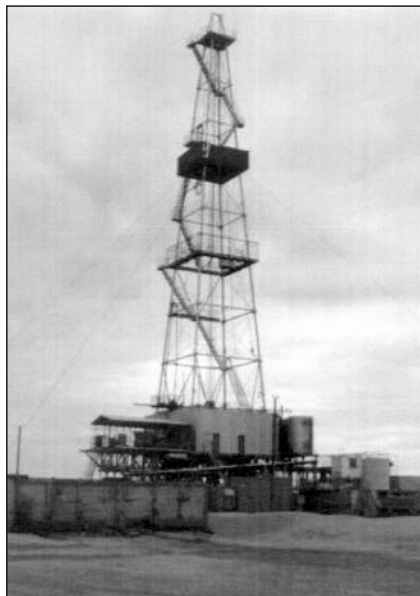
Surface casing = felszíni béléscső, Conductor = vezető béléscső, First casing = biztonsági béléscső, Removable „false” casing = eltávolítható „ál” béléscső, Open hole = nyitott fúrólyuk



Az eredeti terv szerint a Kola SG-3 igen nagymélységű fúrással 15 000 méter mélységet akartak elérni, ezzel átfúrták volna a földkérget és a földköpenyt határoló Mohorovičić-felületet, azonban a végmélység 12 262 méter lett (6. ábra).

Az első szakasz fúrását 1970. május 24-én kezdték meg szabványos szériagyártású Uralmas-4E 2000 kN (~200 tonna) emelőkapacitású fúróberendezéssel (7. ábra). A 720 milliméteres felszíni béléscsövet – a tervnek megfelelően – 40 méterig építették be, és ezután 8 1/2" méretű folyamatos magfúrással fúrtak 5369 méterig. Az 1800 mé-

7. a) ábra: Uralmas-4E fúróberendezés távlati képe



7. b) ábra: Uralmas-4E fúróberendezés az SG-3 fúráson



ter körül fellépett fúrólyukfal-instabilitás és a nagymértékű kavernaképződés miatt a fúrólyukat 2000 méterig felbővítették és ebben a mélységben helyezték el a 324 milliméteres vezető béléscsőoszlopot. A fúrólyuk mélyítését 8 1/2" méretű folyamatos magfúrással (8. ábra) folytatták a fúróberendezés kapacitásának határáig. 1975 áprilisában a fúrólyuk mélysége elérte a 7263 métert, és ezzel befejeződött az első fúrási szakasz.

A második szakasz fúráshoz 1976 decemberében a fúróberendezést lecserélték egy nagyobb teljesítményű és emelőkapacitású (4000 kN~400 tonna) Uralmas-15 000 típusú fúróberendezésre (9. és 10. ábra), és tovább folytatták a 8 1/2" méretű magfúrással a fúrólyuk második szakaszának mélyítését. Ennek során folya-

8. a) ábra: Folyamatos magfúrás, magkiszedés



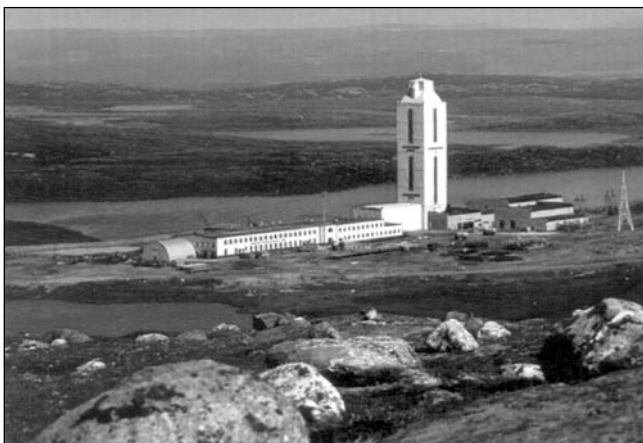
8. b) ábra: Folyamatos magfúrás, kinyert magminta



matosan döntötték meg a mélységrekordokat, számtalan műszaki baleset, fúrési problémák, fúróluk ki- és visszaferdítés után végül 1983. december 27-én elérték a 12 000 méter mélységet (11. e) ábra). A nyitott fúróluk ekkor 10 000 méter hosszú volt (2000 métertől 12 000 méterig) és 85%-át maggal fűrták és átlagosan 40%-os magnyereséget értek el. A 24 órás öblítési szünet után a fúróluktalpon 220 °C sztatikus hőmérsékletet mértek, a várt 100 °C helyett (12. ábra). Ezután a munkálatokat ideiglenesen, csaknem egy évre leállították, hogy a szenzációs technikai bravúrt, az 1984-ben esedékes – Moszkvában megrendezett – Nemzetközi Geológiai Kongresszuson bejelenthessék.

A fúrást, a konferenciát követően, a teljes körű tudományos szelvényezések (geológiai, geofizikai, műszaki) befejezése után 1984. szeptember 27-én kezdték el újra. 12 066 méter mélységből történt kiépítés közben azonban a fúrószer megsemmisült, feltételezhetően beékelődött az ellipszis-alakú fúrólukba (13. ábra). A túlhúzással történő szabadítási kísérletek eredménytelenek voltak. A utolsó húzásnál túllépték a fúrószer megengedett húzóterhelését és egy fúrócsőtest 7000 méter mélységben elszakadt. Mivel a lent maradt

9. a) ábra: Uralmas–15 000 fúróberendezés az SG–3 fúrás



9. b) ábra: Uralmas–15 000 fúróberendezés. Zárt fúróberendezés kívülről és a kiszolgáló helyiségek

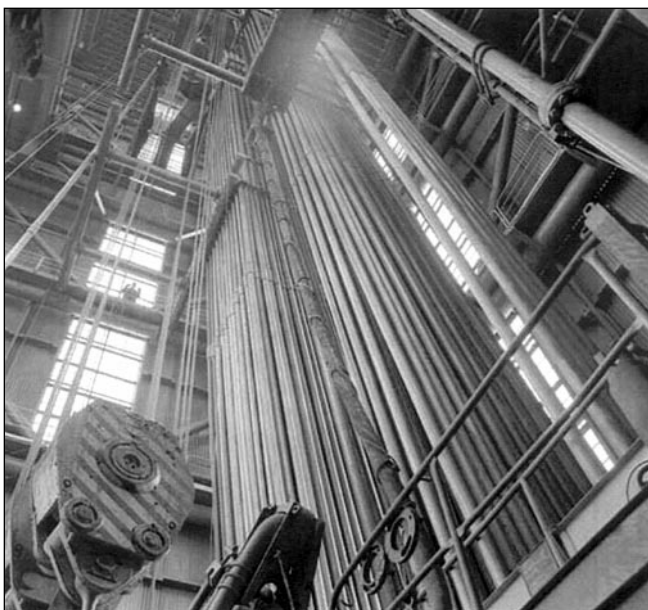


fúrószer a kavernásodott fúrólukszakaszban volt, így az a kavernákba kidőlt. Az összes fogási kísérlet eredménytelen lett, ezért a fúrószer kimentésével felhagytak, és ebben a helyzetben újratervezték a fúrást. Úgy döntöttek, hogy a fúrólukat 7000 méterig – a lent maradt fúrószer tetejéig – 295 milliméter átmérőre felbővítik, innét kiferdítik a fúrólukat és ezzel a mérettel fúrnak 8000–9000 méter mélységig. Itt beépítik a 245 milliméteres ($9\frac{5}{8}$ ”) bélészsószlop, s ezzel a bélészsószloppal kizárják a már megismert, instabil és kavernásodásra hajlamos rétegeket.

Az új fúrási tervnek megfelelően a meglévő fúrólukat 7000 méterig fel is bővítették, majd spontán kiferdítéssel elkerülték a mentendő tetőt, és az új elkerülő fúrólukat 8770 méterig lemélyítették. Itt beépítették a 245 milliméteres ($9\frac{5}{8}$ ”) bélészsószlopot, és a 215,9 milliméter ($8\frac{1}{2}$ ”) méretű fúróval 1989. év végén elérték a 12 262 méter rekordmélységet (6. és 14. ábra).

Ekkor a Kreml úgy számolt, hogy még 1990-ben elérhetik a 13 kilométeres mélységet, 1993-ra – két évvel a korábban tervezettnél – pedig a tervezett 15 kilométeres mélységet, amely a Kola-félsziget alatti Mohoro-

10. ábra: Uralmas–15 000 fúróberendezés belülről



11. a) ábra: Mélységrekordok. Túlhaladták a Berta Rogers (USA) 9583 méter mélységét (1979. június 6.)



11. b) ábra: Mélységrekordok. Magminta 8000 méter mélységből



viőic-felület elérését és ezzel az első ütem lezárását jelentette volna. 1990-ben azonban több súlyos probléma adódott: egyrészt elkezdődött a szovjet birodalom szét-esése, amely az anyagi források csökkenéséhez és el-apadásához vezetett, másrészt pedig fúrási szempontból

11. c) ábra: Mélységrekordok. 10 000 méter mélyen (1980. május 10.)



11. d) ábra: Mélységrekordok. 11 000 méter mélységben



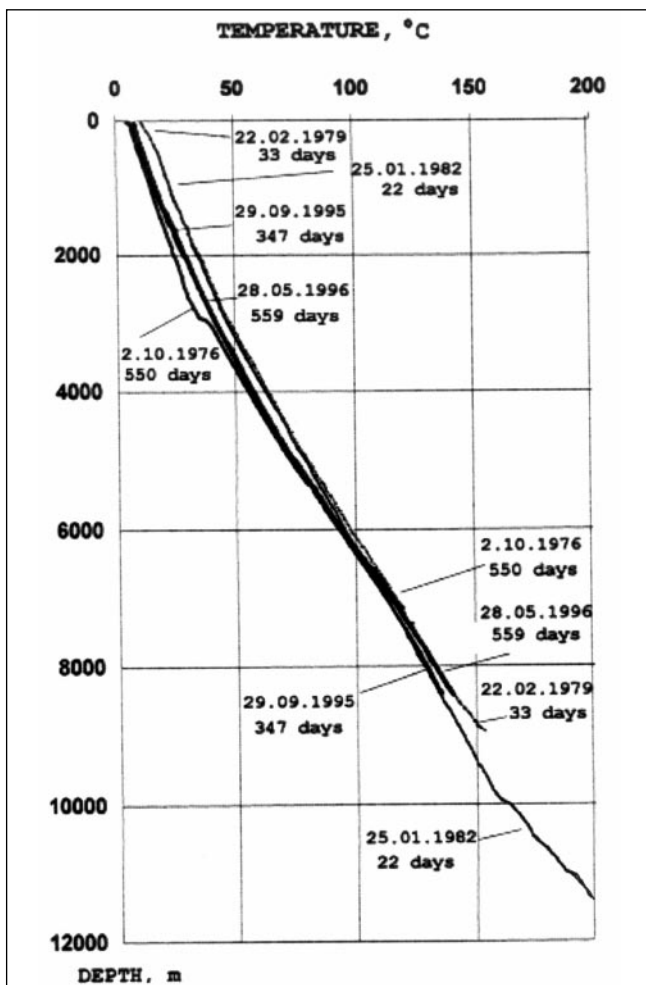
11. e) ábra: Mélységrekordok. 12 000 méter mélységrekord (1983. december 27.) Irány a 15 000 méter mélység!



is kétségessé vált a projekt első ütemének befejezése, hiszen 12 262 méter mélységben a kalkulált 100 °C helyett már 220 °C-ot mértek, amelyet egyébként csak 20 kilométeres mélységben vártak. Az újabb számítá-sok szerint így 15 kilométer mélyen a hőmérséklet már

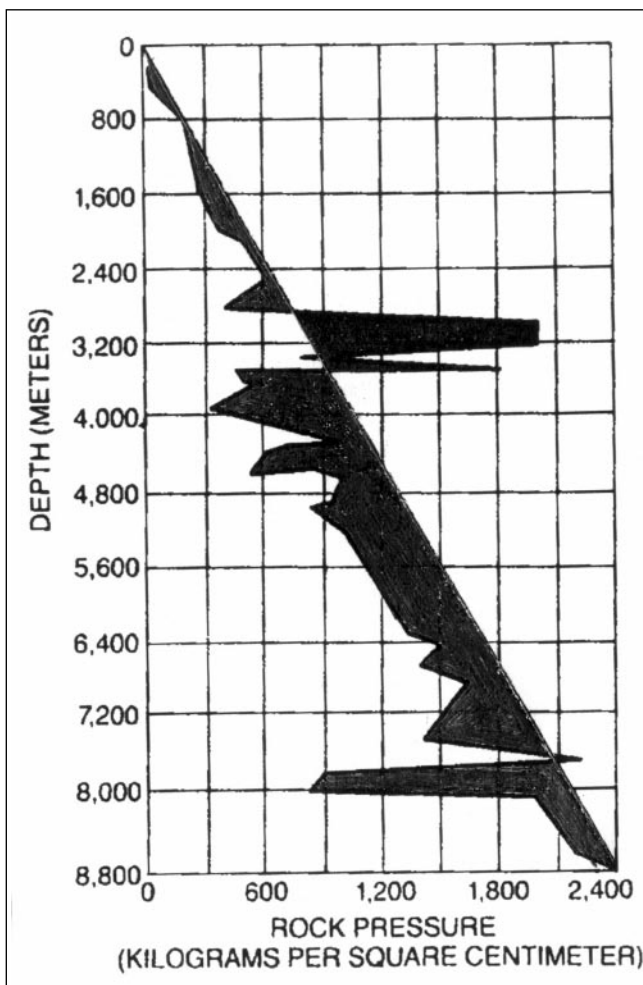
12. a) ábra: Mért adatok. Lyuktalpi hőmérséklet

Depth = mélység, Temperature = hőmérséklet, Days = napok, Rock pressure = kőzetnyomás, Kilograms per square centimeter = kg/cm²



12. b) ábra: Mért adatok. Kőzetnyomás (az egyenes a normál trend)

Depth = mélység, Temperature = hőmérséklet, Days = napok, Rock pressure = kőzetnyomás, Kilograms per square centimeter = kg/cm²



300 °C-ra nőtt volna, a korábbi számítások szerint ezt csak 40 kilométeres mélységben érték volna el. A fűrőlyuk továbbmélyítését így megvalósíthatatlannak ítélték, több tudományos mérést és vizsgálatot még elvégeztek a fűrőlyukban és a munkálatokat 1993-ban végleg leállították.

Maga a mély- és igen nagymélységű fűrőlyuk program azonban még folytatódott, sekélyebb, de még mindig 6–8 kilométer mélységű fűrőlyukokkal, és csak 2005-ben fogyott el a pénz, ami így a kutatómunka végét is jelentette.

4.4. Műszaki balesetek a Kola SG-3 fűrőlyukban

A Kola SG-3 igen nagymélységű fűrőlyuk mélyítése alatt a következő alaptípusú műszaki balesetek léptek fel [3] [20]:

- lyuktalpi fűrőszerszám-összeállítás megszorulása;
- fűrőszár törése;
- fűrőlyuk szerszámok elemeinek törése és lyukban maradása;
- szelvényező kábel meghibásodása, szakadása.

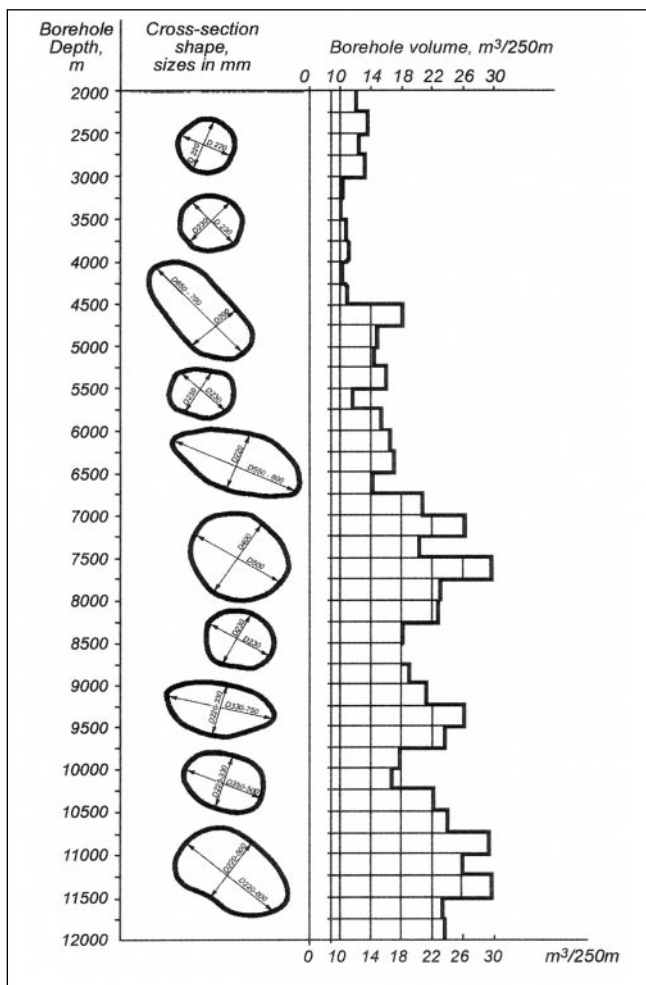
Az 1. táblázat bemutatja az összes műszaki baleset

et, amely a fűrőlyuk mélyítése alatt (fűrőlyuk, magfűrőlyuk, és beépítés, felbővítés, kiferdítés-kikerülés-visszaferdítés, geofizikai szelvényezés stb.) következett be. A legtöbb műszaki balesetet 5 napon belül sikerült felszámolni. A megszorult lyuktalpi fűrőszerszám-összeállítást a fűrőszárra megengedett húzóterhelés belüli túlhúzással vagy ütőollózással tudták megszabadítani. A fűrőlyuk eszközei letört darabjait mentőmágnissal, magfűrő típusú törmelékkosárral vagy fordított öblítésű törmelékkosárral, a lent maradt fűrőszárat- és a lyuktalpi fűrőszerszám-összeállítás elemeit mentőtörrel, mentőharanggal vagy ékes mentőharanggal mentették ki. Tizenkét esetben fordult elő, hogy a megszorult fűrőszárat vagy a megszorult lyuktalpi-fűrőszerszám elemeit az előbb említett mentőeszközökkel nem sikerült kimenteni. Ezekben az esetekben a fűrőlyuk kiferdítése és a mentendő eszközök kikerülése volt a megoldás. Az összes kiferdítési és kikerülő fűrőlyukak együttes hossza 11 558 méter volt!

A legtöbb problémát és komplikációt a lyuktalpi-fűrőszerszám megszorulása okozta (140 eset). Ezek fel-

13. ábra: Fúrólyuk keresztmetszete

Borehole Depth = fúrólyuk mélysége, Cross-section shape, sizes in = keresztmetszet alakja, méret, Borehole volume = fúrólyuk térfogata

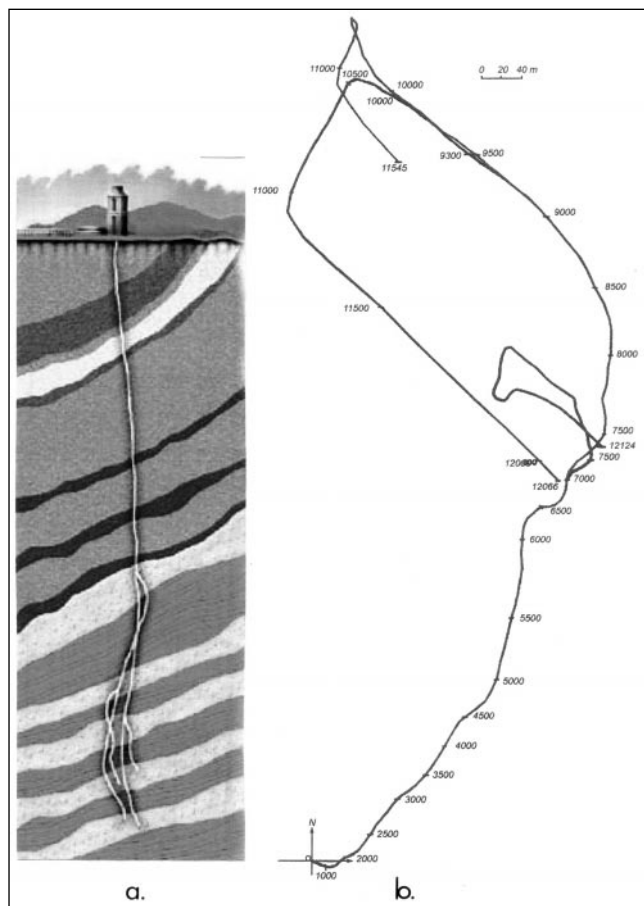


számolása során alkalmazott húzás minden esetben túl lépte a megengedett határérték 85%-át, sőt némely esetben túl is lépte a megengedett határt. Rendszerint aztán ezek vezettek a fúrószártörésekhez, -szakadás-hoz. A fúrószártörések általában 9400–9800 méter között következtek be, ez volt a legnagyobb kavernásodásra hajlamos zóna, s itt nemcsak a húzás, hanem a fúrószár kihajlása is hatással volt a fúrószárra. A mentő-

1. táblázat: Műszaki balesetek 12 262 méter mélységig

Sor-szám	Műszaki balesetek	Műszaki balesetek száma	Százalékos arány az összes műszaki balesetből	Kiferdítésre/ kikerülésre fordított		Kiferdítés hossza, méter
				napok	%	
1.	Lyuktalpi fúrószerszám-összeállítás megszorulása	140	38,5	1 016	59	8 359
2.	Fúrószár elemeinek törése	27	7,4	433	25	2 373
3.	Fúró elemeinek törése	112	30,7			
4.	Lyuktalpi fúrószerszám-összeállítás törése	72	19,8	21	1,2	62
5.	Szelvényező kábel szakadás	8	2,2			
6.	Egyéb (megnövekedett ferdeségi szög, sikertelen kiferdítés stb.)	5	1,4	206	14,8	764
	Összesen	364	100	1 676	100	11 558

14. ábra: SG-3 fúrás vetületei, a) függőleges, b) vízszintes



törők és a különböző típusú mentőharangok alkalmazása nem minden esetben volt eredményes. A nagy kiterjedésű kavernáknak volt köszönhető, hogy a mentendő fúrószár felső része a kavernákba bedőlt, s így a mentés eredménytelen lett. Ennek a kettős problémának – az azonos időben bekövetkezett fúrószár-megszorulás és törés – az egyedüli megoldása a kiferdítés volt.

A fúrószár elemeinek törése nem volt meghatározó része a teljes problémakörnek, „csak” 27 esetben fordult elő. Tekintettel azonban azok bonyolultságára, a műszaki baleset felszámolása általában csak a magas költségű kiferdítéssel sikerült. A 2. táblázat foglalja

2. táblázat: Fűrószártörések

Sorszám	Műszaki baleset oka	Műszaki baleset száma	%
1.	5 1/2" FH fűrócsőkapcsoló-menet törés	6	22
2.	Fűrócsőkapcsolótest-törés (rossz gyártási minőség)	3	11
3.	Fűrócsőtest-törés túlhúzás következményeként (megengedett határ túllépése)	12	44
4.	Fűrócsőmenet-törés (szabványos zsinórmenet)	4	15
5.	Fűrócsőkapcsoló nem megfelelő felcsavarása a fűrócsőmenetre	2	8
Összesen		27	100

össze részletesen a fűrószártöréseket. A fűrószár problémák elemzése vezetett oda, hogy meg tudták oldani, illetve a későbbiekben minimalizálni tudták a fűrószár elemeinek baleseteit és az azok miatt kiesett időt. Mivel a fűrószár elemeinek leggyakoribb műszaki balesete az alumínium fűrócsőtest és az acél fűrócsőkapcsoló összecsisvarására használt szabványos zsinórmenettel függött össze (törés, nem megfelelő felcsavarás), ezért azokat ACME menetre cserélték le és ez megoldotta a problémát. A másik gyakori probléma az acél fűrócsőkapcsoló testének vagy menetének törése volt, amelyet a megszigorított gyártási és felhasználás közbeni ellenőrzéssel küszöböltek ki. Ugyan a megszorult fűrószár húzással történő mentése során tiltott volt a megengedett határ túllépése, mégis annak túllépése miatt 12 esetben volt fűrócsőtest-törés. A későbbiek folyamán annak szigorú betartása miatt nem következett be törés.

4.5. Földtani és műszaki eredmények

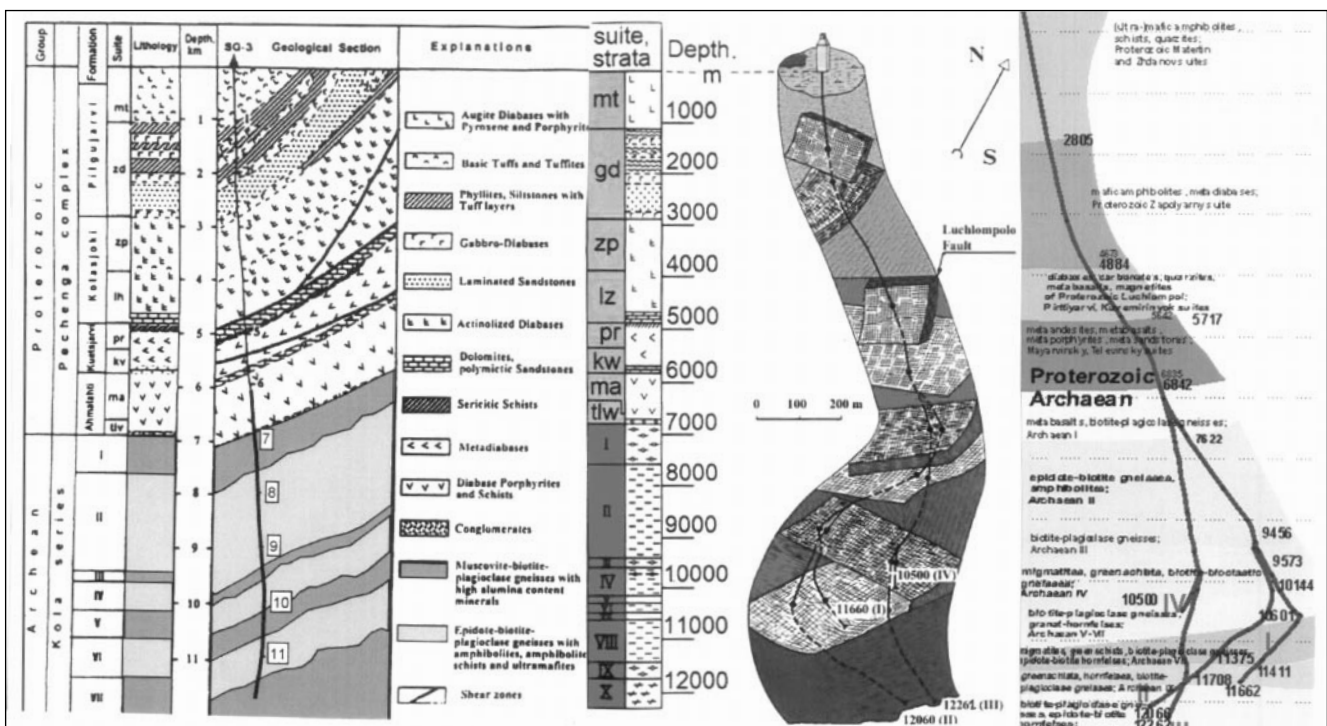
4.5.1. Földtani eredmények

A Kola SG-3 fűrási projektnek óriási volt a tudomá-

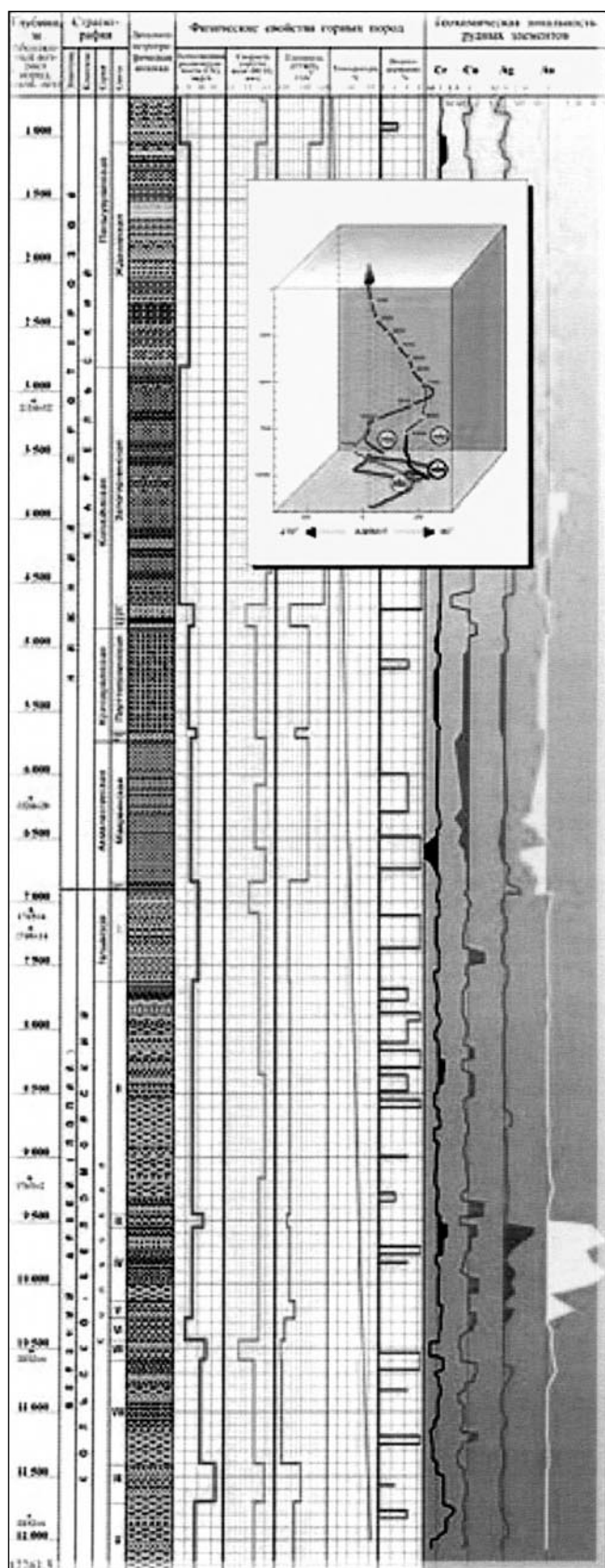
nyos értéke. A fűrás során sok minden kiderült a Föld geológiai és geofizikai tulajdonságairól, amelyeket addig csak felszíni vagy felszín közeli megfigyelések és szeizmikus vizsgálatok alapján, közvetett információkból ismertek meg vagy következtettek ki a szakemberek. [2] [8] [12] [14–19]

Ilyen volt, hogy a Kola-félszigeten nem volt jellemző az a világ minden részén megfigyelt és elfogadott tény, hogy a földfelszín alatt 3–6 kilométer mélységben a Curie-hőmérsékletnél magasabb hőmérsékleti tartományban a bolygó mágneses tulajdonságai már elveszítik hatásfokukat. Meglepő felfedezés volt, hogy a fűrásban nem találtak bazaltrejteget, amely a Föld többi pontján mindenütt megtalálható a gránitréteg alatt, a felszíntől 3–6 kilométer mélységben. (A két réteg találkozása adja a Conrad-diszkontinuitást, amely megváltoztatja a Föld rétegeinek rugalmassági paramétereit, a sűrűségét és a hullámterjedési sebességet.) Ez a felfedezés vezetett arra a felismerésre, hogy a szeizmikus reflexiók nem a közettípusoktól, azok találkozási felületétől, hanem sokkal inkább az intenzív hő- és nyomá-

15. ábra: Teljes geológiai szelvény

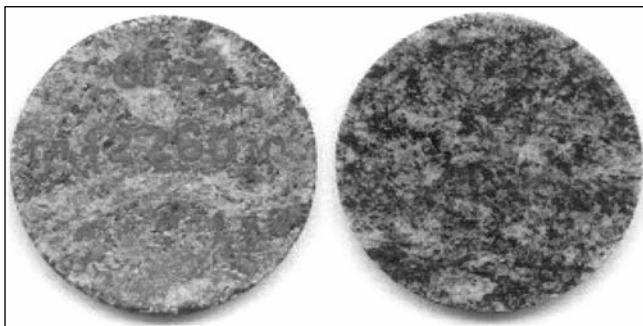


16. ábra: Kombinált geológiai és geofizikai szelvény



si energiák miatt kialakult kőzet-metamorfózisok (kőzetátalakulások) miatt jönnek létre. További meglepetést okozott, hogy a mélyebben lévő kőzetek repedéseit

17. ábra: Világ legmélyebb magmintája



18. a) ábra: Magraktár Zapoljarnij városban



18. b) ábra: Magraktár Zapoljarnij városban

nem töltötte ki víz. A tudományos magyarázat szerint azért nem találtak szabad vizet ezekben a mélységekben, mert a tárolórétegekből a víz nem tudott felfelé elmozdulni a felettük lévő vízátnemeresztő kőzetek miatt, és így a vízmolekulákat (H_2O) alkotó hidrogén és oxigén atomokat a környezet hihetetlen nagy nyomása szétválasztotta. Ezért az öblítőfolyadékkal nagy mennyiségű hidrogéngáz érkezett a felszínre, amely szinte forrásban tartotta azt. Érdekes felfedezés volt, hogy 6,7 kilométer mélységben kétmilliárd éves mikroszkopikus leleteket, pontosabban 24 egykori tengeri növény planktonjának mikrofoszilis maradványait találták meg, amelyeket szén- és nitrogénburok vett körül. A szélsőséges nyomás és hőmér-



sékleti viszonyok ellenére a mikroszkopikus maradványok teljesen épek maradtak.

A fúrás teljes geológiai szelvényét a magfúrások és a furadék alapján teljesen meg tudták állapítani (15. ábra) és el tudták készíteni a kombinált geológiai és geofizikai szelvényt is (16. ábra). A világ legmélyebb magmintáját, amelynek kora körülbelül 2,7 milliárd éves, 12 260 méterből sikerült a felszínre hozni (17. ábra). Az összes magmintát a közeli Zapoljárnij városban lévő magraktárban helyezték el, ahol azok tanulmányozhatók voltak (18. ábra).

4.5.2. Műszaki eredmények

A Kola SG–3 igen nagymélységű fúrás mellett 1973–1979 között működött a „Szputnyik SG–3” teszt-fúrás és -kút, ahol minden – a Kola SG–3 fúrásban felhasznált – technológiát, technikát és eszközt előzetesen kipróbáltak. [3]

A Kola SG–3 igen nagymélységű fúrás a 12 262 méter talpmélységével a világ legmélyebb fúrása. Ugyancsak ebben a fúrásban van a világ legmélyebben (8770 méter) beépített 9⁵/₈” méretű béléscsőoszlopa is (6. ábra). Maga a fúrás a későbbiekben mintaként szolgált a többi nagy- és igen nagymélységű (5–9 kilométer mély) fúrásoknak, amelyek mind üledékes és kristályos közetekben mélyültek. A fúrási tapasztalatok alapján a következő műszaki eredmények születtek, amelyeket a továbbiakban sikeresen és üzemszerűen alkalmaztak [3] [13] [19–20]:

- nagy szilárdságú és nagy hőmérséklettűrő alumínium fúrócső;
- fordulatszám-csökkentővel ellátott turbinafúrás nagy hőmérsékletű (250 °C-nál nagyobb) kutakban;
- magfúrási technika kemény koptató közetekhez.

4.5.2.1. Nagy szilárdságú és nagy hőmérséklettűrő alumínium fúrócső

Szovjetunióban az alumínium fúrócső alkalmazásának első üzemi kísérleteire 1960–1962-es években, a Volga középső régiójában került sor, majd Nyugat-Szibériában folytatták a kísérleteket. Az itteni mély- és igen nagymélységű fúrások mostoha körülményei nagymértékben hozzájárultak ahhoz, hogy jelentős változások történjenek a fúrószár tervezésében és felépítésében. Az egyik legfontosabb tényező a mélybeli nagy hőmérséklet, amelynek a fúrószár igen hosszú ideig van kitéve. A nagy hőmérséklet következtében a fúrócső szilárdsági tulajdonságai romlanak, és így az alkalmazásuk mélysége is csökken. Ennek következtében ezeknél a fúrásoknál szükséges a fúrószár alsó szakaszát a nagy hőmérsékletnek jól ellenálló ötvözetekből készült elemekkel ellátni. A másik fontos tényező a

nagymélység eléréséhez szükséges hosszú fúrószár, amelynek nagy a tömege és mozgatásához nagy húzóerőre van szükség.

Ez utóbbi követelmény a fúrócsövek alkalmazásának terén új lehetőségként nyitotta meg az alumínium fúrócsövek alkalmazását, amelyek legfőbb előnye az, hogy az acélénál lényegesen kisebb a fajlagos tömegük. Ez megtakarítást jelent szállításkor, a ki- és beépítési időben és az üzemanyag-felhasználásban, továbbá megnöveli a fúrási teljesítményt és a fúróberendezés fúrási mélységkapacitását. Az alumínium fúrócső kisebb fajlagos tömege a nagy sűrűségű öblítőfolyadékban fokozottan érvényesül. Az alumínium fúrócső használata javítja továbbá a fúrás hidraulikáját, mivel a simább csőfelület miatt kedvezőbb a fúrócsövek áramlási ellenállása. [1] Az alumínium fúrócsövek nem kifejezetten érzékenyek a korrózióra és nem különösképpen függenek az öblítőfolyadék pH-értékétől sem, amennyiben annak értéke 7,0–9,5 között van. Azonban, ha az érték 10,5 fölé kerül, akkor a korróziós folyamat rohamosan nő. Nem csupán az öblítőfolyadék pH-értéke befolyásolja a korróziót, hanem az is, hogy a benne lévő szilárd részecskék az öblítés során folyamatosan koptató hatást gyakorolnak a fúrócsövek felületére, mely következtében az alumínium-oxid védőréteg elkopik. Ez a jelenség különösképp veszélyes a fúrócsőkapcsolóknál, ahol turbulencia alakul(hat) ki. Abban az esetben, ha az alumínium fúrócsövet acél fúrócsőkapcsolókkal látják el és kénhidrogén (H₂S) környezetnek teszik ki, akkor az acél sem korrodál olyan hevesen, amely annak köszönhető, hogy az alumínium elektrokémiai védelmet biztosít a fúrócsőkapcsolóknak.

3. táblázat: Alumínium fúrócsövek kémiai összetétele

Típus	Összetétel	Alap ötvözők (%)	Max. egyéb anyag (%)
D16T	Al–Cu–Mg	Cu 3,8–4,9 Mg 1,2–1,8 Mn 0,3–0,9	Fe 0,5 Si 0,5 Zn 0,3 Ti 0,1 Ni 0,1 egyéb 0,1
AK4–1T1	Al–Cu–Mg–Si–Fe	Cu 1,9–2,5 Mg 1,4–1,8 Fe 0,3–0,8 Ni 0,8–1,3 Si 0,8–1,4 Ti 0,1 fölött	Zn 0,3 Si 0,2 egyéb 0,1
1953T1	Al–Zn–Mg	Zn 5,5–6,0 Mg 2,4–3,0 Cu 0,4–0,8 Mn 0,1–0,3 Cr 0,1–0,2 Ti 0,1 fölött	Fe 0,2 Si 0,2 egyéb 0,1

Oroszországban (volt Szovjetunióban) az ötvözésük alapján három típusú alumínium fúrócsövet gyártottak és gyártanak ma is (3. és 4. táblázat), (19. ábra):

- D16T: Alumínium(Al)–Réz(Cu)–Magnézium(Mg)
- AK4–1T1: Alumínium(Al)–Réz(Cu)–Magnézium(Mg)–Szilícium(Si)–Vas(Fe)
- 1953T1: Alumínium(Al)–Cink(Zn)–Magnézium(Mg)

4. táblázat: Alumínium fúrócsövek fizikai és mechanikai tulajdonságai

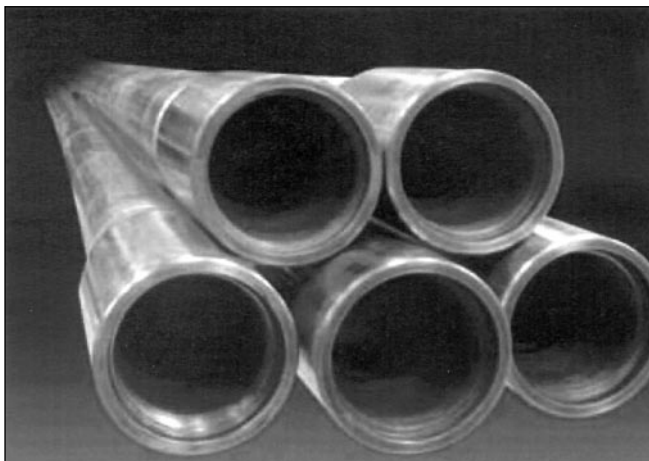
Tulajdonság	Mértékegység	D16T	Típus 1953T1	AK4-1T1
Folyáshatár	MPa	330	490	350
Szakítószilárdság	MPa	450	530	410
Keménység	HBr	120	120-130	130
Nyúlás	%	11	7	12
Területcsökkenés	%	20	15	26
Sűrűség	g/cm ³	2,8	2,8	2,8
Rugalmassági modulus E	MPa	72 000	70 000	73 000
G		26 000	27 500	27 500
Poisson tényező		0,33	0,31	0,31
Hőtágulási együttható	1/°C×10 ⁻⁶	22,5	23,8	23,8
Max. alkalmazási hőmérséklet	°C	160	120	240

Az 5. táblázatban látható a Kola SG–3 fúrás fúrócső-oszlop összeállítása. A táblázatból jól látszik, hogy alapvetően alumínium fúrócsöveket használtak a hőmérséklet és a húzóterhelés mértékétől függően. Az alsó szakaszban az AK4–1T1 ötvözetű fúrócsöveket használtak a magas hőmérséklet, a felső szakaszban pedig az 1953T1 típust a fellépő nagy húzóerők miatt. A lyuktalpi szerszám-összeállítás fölé 150 méter acél fúrócsövet építettek be annak érdekében, hogy a súlyosbító ne tegyék ki hirtelen nagy stresszhatásnak az alumínium fúrócsöveket. A fúrócsőoszlop tetejére ismét acél fúrócsöveket (1650 méter) tettek, ugyanis a fúrószár felső részében keletkező húzófeszültségeket ezek bírják el. Az emelési biztonság (húzási tartalék) minden fúrócső-oszlop szakaszra minimum 560 kN (56 tonna) volt.

5. táblázat: Kola SG–3 fúrás fúrócsőoszlop összeállítása

Fúrócsőoszlop felépítése				Hossz	Össze- sített hossz	Iszapban mért tömeg	Össze- sített tömeg	Húzó- erő	Emelő- erő	Megen- gedett emelőerő	Emelési biztonság (tartalék)	Megjegyzés
Anyag	Külső átmérő (mm)	Falvas- tagság (mm)	Típus									
Lyuktalpi szerszámösszeállítás						40	40	50	50	50	100	
Acél	140	9	EU	150	190	43	93	55	148			GOSZT 631-63
Alumínium	147	11	AK4-1T1	2800	2990	338	431	300	731	1300	569	
Alumínium	147	13	AK4-1T1	1005	3995	140	571	380	951	1530	579	
Alumínium	147	15	D16T	1205	5200	145	725	445	1170	1730	560	
Alumínium	147	11	1953T1	1200	6400	145	870	520	1390	1950	560	
Alumínium	147	13	1953T1	1400	7800	194	1064	650	1714	2280	566	
Alumínium	147	15	1953T1	1450	9250	217	1281	750	2031	2590	559	
Alumínium	147	17	1953T1	1100	10350	178	1459	870	2319	2890	561	
Acél	140	11	EU	1650	12000	557	2016	1100	3116	3680	560	GOSZT 631-63

19. a) ábra: Alumínium fúrócsövek



19. b) ábra: Alumínium fúrócső vége kapcsoló nélkül és kapcsolóval



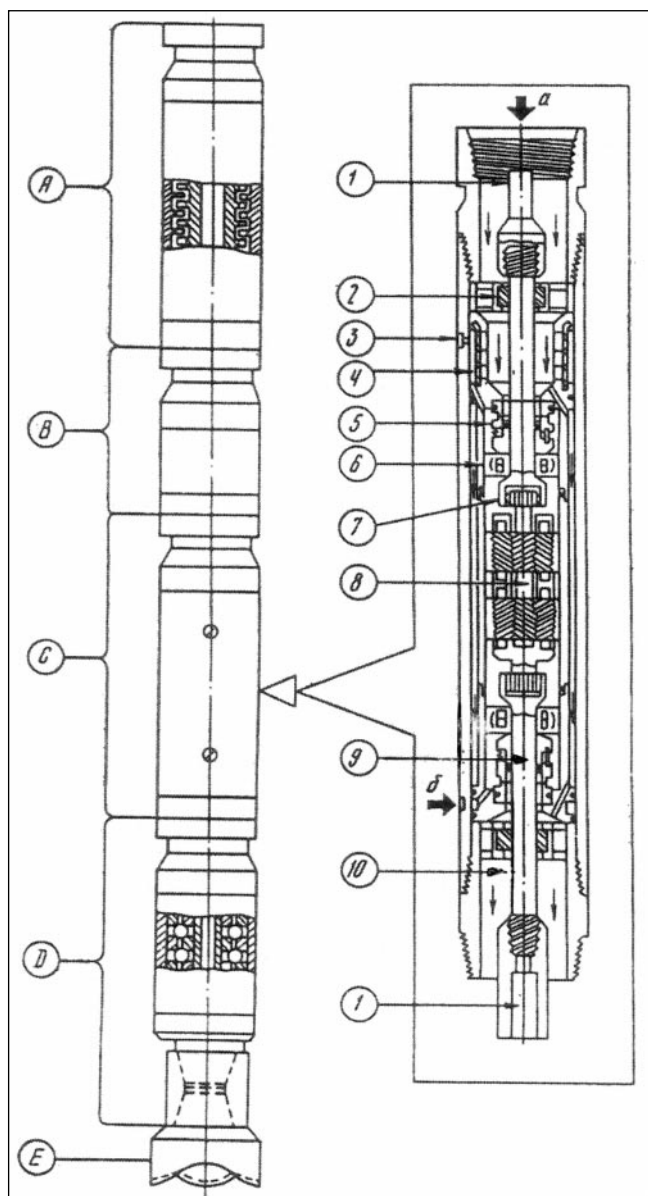
4.5.2.2. Fordulatszám-csökkentővel ellátott turbinafúrás nagy hőmérsékletű (250 °C-nál nagyobb) kutakban

A kemény kőzetekben, valamint görgősfúrók alkalmazásakor egy jó fúroturbinának nagy forgatónyomatékot és teljesítményt kell nyújtania mérsékelt fordulatszámra. Ezeket a követelményeket a turbinalapát megfelelő kiképzésén kívül nagyobb átáramló folyadékmennyiséggel vagy több turbinaelemmel (szekcióval),

illetve a három elv együttes alkalmazásával lehet elérni. A nagyobb átváramló folyadékmennyiséggel azonban nagyobb fordulatszám is jár, ezért a nagyobb forgatónyomatékot célszerűbb több turbinaelemmel (szekcióval) és fordulatszám-csökkentővel elérni. Az *M. A. Kapeljusnyikov* bakui mérnök 1922 szeptemberében bejelentett szabadalma szerint egylépcsős fogaskerék áttételű fordulatszám-csökkentővel ellátott turbínája 1924-ben meg is valósult, a bolygókerékes reduktor a 2000 percenkénti fordulatot 50-re mérsékelte. [1] Az 1960-as és 1970-es években továbbfejlesztették ezt a rendszert, illetve új golyós típusú fordulatszám-csökkentőt is kifejlesztettek, azonban a nagy- és igen nagymélységű fúrásokhoz ezek nem feleltek meg.

20. ábra: TRM-195 fúróturbina RM-195 fordulatszám-csökkentővel

A – turbina, B – közbenső tengelycsapág, C – fordulatszám-csökkentő, D – alsó tengelycsapág, E – fúró, 1 – csatlakozó féltengely, 2 – gyűrűcsapág, 3 – olajfeltöltő nyílás, 4 – kenőolajtartály, 5 – olajálló kettős tömítés, 6 – görgőcsapág, 7 – bemenő tengely, 8 – bolygókerék, 9 – kimenő tengely, 10 – öblítőfolyadék kerülő



A moszkvai Össz-szövetségi Fúrástechnikai Kutató Intézet (VNIIBT) Permi Részlege 1975–1978 között fejlesztette ki az TRM-195 típusú fúróturbinát, az RM-195 olajfeltöltésű bolygókerékes, magas hőtűrőképességű (250–300 °C) fordulatszám-csökkentővel (20. ábra). Az 1978–1985 közötti években végzett baskíriai, tatáriai és nyugat-szibériai sikeres mezőbeli tesztek után ezeket alkalmazták a *Kola SG-3* fúrásban, teljesszelvényű- és magfúrásnál, valamint fúrólyuk-felbővítéseknél egyaránt. Az 1–3 turbinaelemes (szekciós) turbínával, 3,69-es fordulatszám-csökkentő áttétellel, 32 liter/sec (1920 liter/perc) öblítési mennyiséggel 3300–5600 Nm nyomatékot és 400–200 fordulat/perc forgatást tudtak biztosítani. Az RM-195 fordulatszám-csökkentő garantált élettartama 900 óra, azonban általában 2000 óra felett teljesítettek.

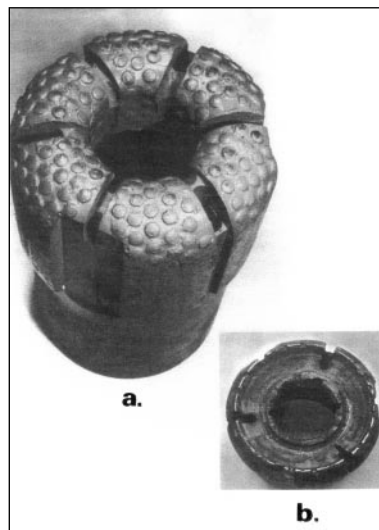
4.5.2.3. Magfúrási technika kemény koptató kőzetekhez

A nagy- és igen nagymélységű tudományos fúrások egyik célja volt, hogy a lehetséges legtöbb földtani információt szerezzék meg magfúrásokkal. A kristályos kőzetekben történő magfúrásnál a következő komplikációk léptek fel:

- a fúrószerszám munkája során fellépő rezgések nagymértékű kopást okoztak a magfúró vágófelületén (21. ábra);
- a természetes repedések beékelődést okoztak a magcsőben;
- mélység függvényében a kőzetek sztatikus nyomásának nagymértékű növekedését a magas kőzetsűrűség (2,7–3,0 g/cm³) hozta létre (12. b) ábra) és azok átfúrása során felszabadult kőzetfeszültség a magok szétrepedését okozta;
- a fúróterhelést a fúrólyuk elferdülésének elkerülése miatt az optimális érték alatt kellett tartani, s ez nagymértékben befolyásolta a magnyereséget;
- a lyuktalpi motor (fúróturbina) alkalmazásakor fellépő ingathatás a magok mechanikai roncsolását, törését vagy teljes megsemmisülését okozta.

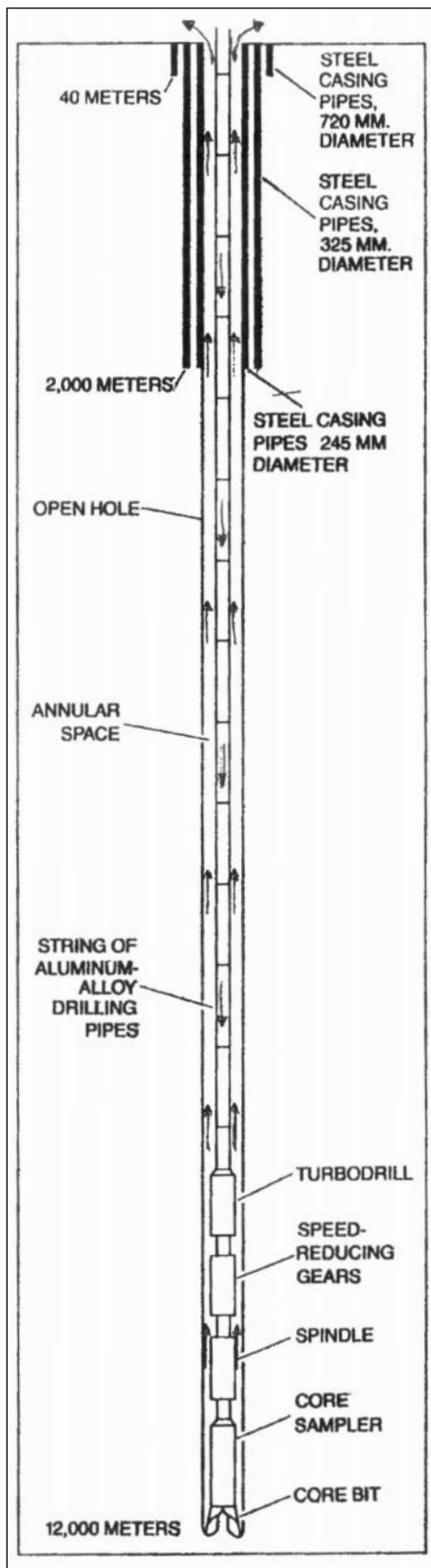
A magnyereség a mélységtől függően 30–50%-os volt, amelyet ISM típusú gyémánt magfúróval (21. ábra), MAG típusú (fordított öblítésű), KDM típusú

21. ábra: ISM típusú gyémánt magfúró. a) Új beépítés előtt, b) 14 méter gneisz (9404–9418 m) magfúrás után



22. ábra: Magfúrási szerszám-összeállítás

Meters = méter, Steel casing pipes = acél bélésű cső, Diameter = átmérő, Open hole = nyitott fúrólyuk, Annular space = gyűrűstér, String of aluminium-alloy drilling pipes = alumínium fúrócsőoszlop, Turbodrill = fúróturbina, Speed-reducing gears = fordulatszámcsökkentő, Spindle = orsótengely, Core sampler = magcső, Core bit = magfúró



(beékelődést csökkentő kenőanyaggal feltöltött forgó belső csővű) vagy SKU típusú (nem forgó belső csővű) magcsővel és fordulatszám-csökkentővel ellátott fúróturbinával fúrták (22. ábra).

5. Egy különlegesség

Tekintettel a Kola SG-3 igen nagy-mélységű fúrás világrekord mivoltára, a szovjet posta is megemlékezett egy bélyeg kiadásával a tudományos fúrásról (23. ábra).

- Kiadás dátuma: 1987. november 25.
- Tervező: A. Kernosov
- Névérték: 10 Kopek
- Felirat: Kola mélyfúrás
- Szín: Mély tompa zöld, kék-fekete és azúr

• Michel-katalógus szám: 5774–5776
• Szovjet-katalógus szám: 1987, ЦФА №5892

23. ábra: A Kola SG-3 fúrásról kiadott bélyeg



6. Befejezés

Az 1993-ban végleg leállított tevékenységek után a Kola SG-3 igen nagymélységű fúrást, a fúrási telephelyet teljesen magára hagyták. Azt követő időszak-

ban vandál rongálók teljesen kirabolták és szétrombolták a létesítményeket. Sajnos, ilyen véget ért a világ legmélyebb fúrása! (24., 25., 26., 27. és 28. ábra)

Az is igaz, hogy ebből a fúrásból még nem derült fény az összes rejtélyre, azonban ahogy Harry Hess mondta 1958-ban: „Egy fúrólyukon keresztül még nem tudunk meg mindent a Föld belsejéből, de ha nincs első, nem lesz második, harmadik, se századik. Valahol el kell kezdeni.”

24. ábra: A lerombolt fúrótorny



25. ábra: A lerombolt kiszolgáló helyiségek



26. ábra: A kifosztott és szétrombolt tudományos munkahelyek



28. ábra: Ez maradt a Kola SG–3 fúrólukból



Irodalom

- [1] *Dr. Aliquander Ödön*: Mélyfúrás. Kézirat. Változatlan utánnyomás. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc, Bányamérnöki Kar. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.
- [2] *Jamrik Levente*: Utazás a Föld középpontja felé – szovjet módra. <http://www.gyartastrend.hu/>, 2012. augusztus 20.
- [3] *Yakov A. Gelfgat – Mikhail Y. Gelfgat – Yuri S. Lopatin*: Advanced Drilling Solution: lessons from the FSU. PennWell Corporation, Tulsa, Oklahoma, USA, 2003.
- [4] *Andrija Mohorovičić* <http://hu.wikipedia.org/>
- [5] Földkéreg. <http://hu.wikipedia.org/>

27. ábra: A fúróluk közvetlen környezete



- [6] *Mohorovičić-határfelület* (Moho, Mohole) <http://www.vilaglex.hu/>
- [7] *Németh Géza*: Utazás a földköpenybe. Felélesztik a Mohole-programot. Népszabadság Online, 2012. augusztus 28.
- [8] *Dudás Nikolett*: Egy lépéssel közelebb a Föld mélyének titkaihoz. <http://www.origo.hu/tudomany/>
- [9] Szupermély fúrás a Kola-félszigeten. <http://wikipedia.org/>
- [10] Kola-félsziget. <http://hu.wikipedia.org/>
- [11] Kola. <http://kislexikon.hu/> Forrás: Pallas Nagylexikon
- [12] Utazás a Föld középpontja felé: A Kola Szupermély Fúrás. Földgömb, 2011. február 27. <http://www.afoldgomb.hu/>
- [13] Scientific Project Give Drilling Practice a New Dimension. Oil & Gas Eurasia. <http://www.oilandgaseurasia.com/>
- [14] Kola Superdeep Borehole (KSDB) – IGCP 408: „Rock and Minerals at the Great Depths and on the Surface”. <http://www.icdp-online.org/>
- [15] 7 mile deep hole in Russia. Design Department, June 21, 2006. <http://designdepartment.wordpress.com/>
- [16] *Alan Bellows*: The Deepest Hole. Article #196. Damn Interesting, 20 June 2006. <http://www.damninteresting.com/>
- [17] *Amazing Science*: Kola Superdeep Borehole. <http://www.supertighstuff.com/>
- [18] Kola Superdeep Borehole. <http://www.wirelinedrilling.com/>
- [19] *Ye. A. Kozlovsky*: The World's Deepest Well
- [20] *William J. Gwilliam*: Implement Russian Aluminium Drill Pipe and Retractable Drilling Bits into USA. Final Report. Aquatic Company, Moscow, Russia and Maurer Engineering Inc., Houston, Texas, August 1999.

Sr. ÁRPÁD ÓSZ (dipl. petroleum engineering, dipl. manager engineering, MOL Plc. expert, member of OMBKE and SPE): EXTRAORDINARY DRILLING, COMPLETION AND WORKOVER TECHNOLOGIES, MATERIALS AND EQUIPMENTS 3.

THE WORLD'S DEEPEST DRILLING WAS COMPLETED 25 YEARS AGO

The world's deepest drilling operation was completed 25 years ago, at the end of 1989 in the then Soviet Union – Kola SG–3 extra deep well reached 12 262 meters. This study presents the circumstances, history, geological and technical results as well as the afterlife of this drilling operation. Several articles were published related to this well in the professional literature in the past 10 years and this has allowed the compilation of this summary presentation and hopefully it will fill in a gap for people who might be interested.

A magyar olajbányászat második virágkora

ETO: 622.323-324



DSC. DANK VIKTOR

geológus, egyetemi tanár,
a MOGIM Alapítvány örökös
tiszteltetbéli elnöke.

A cikk a Magyar Olaj- és Gázipari Múzeum Alapítvány keretében működő Papp Simon Népfőiskola Tagozat 2014. május 15-ei összejövetelén elhangzott előadás anyaga. A szerző 1948-tól kerekén 60 éven át munkálkodott aktívan és igen eredményesen a magyar olajiparban – terepi geológusként, majd a hazai földtani kutatások felelős irányítójaként, végül a kőolajipari kutató geológiai munkálatok felügyelőjeként. A távolabbi múlt szénhidrogén-kutatói tevékenységének rövid áttekintése után az 1950–1990 évek közötti hazai olajbányászat (kutatási-termelési) eredményeit – öt-éves időintervallumokra osztottan – foglalta össze az előadó. A második olajbányászati virágkor (az 1960–1990 közötti „OKGT”-s időszak) kiemelkedő szakmai történései mellett a tevékenység naturális és gazdasági mutatói is megismerhetők.

A Magyar Olaj- és Gázipari Múzeum (MOGIM) igazgatója, Tóth János úr felkért arra, hogy a Papp Simon Népfőiskola Tagozat keretén belül tartsak egy áttekintő jellegű előadást, mely az 1950–1990 évek közötti hazai olajbányászat (kutatási-termelési) eredményeit foglalja össze. Az előadás megírása nagy örömet okozott számomra, hiszen egyrészt szakmai életem alkotó éveit élhettem újra át, másrészt – ezen intervallumon belül – minden eddigi idők legeredményesebb kutatási és termelési eredményeiről számolhattam be. Ezért tartom ezen belül az 1960–1990 évek közötti „OKGT” időszakot, a Papp Simon által fémjelzett első, „maortos” (1938–1948), olajbányászati virágkort követő, második virágkornak.

Szeretném ezúton is megköszönni ezt a lehetőséget, és hálás vagyok Gerecs László mérnök barátomnak, hogy egy ciklon okozta kivételesen viharos és esős időjárás közepette, Budapestről autójával elhozott ide, a MOGIM oktató és kiállító termébe. Köszönet mindazoknak, akik a zord időjárás ellenére eljöttek, hogy meghallgassanak.

Magamról annyit, hogy az olajos szakmával az aktív kapcsolatom 1948-ban kezdődött, amikor egye-

temistaként nyári gyakorlaton voltam Bázakerettyén és Pusztaszentlászlón, és akkor ért véget 2008-ban, amikor az Eötvös Loránd Tudományegyetem professzoraként befejeztem a kőolajföldtanról szóló előadásaimat. Ez kerekén 60 esztendő. 1954–1984 között a magyar olajipar aktív dolgozója voltam, ezen belül 1964–1984 időszakában a földtani kutatások felelős irányítójaként tevékenykedtem. 1984–1990 között a Központi Földtani Hivatal elnökeként felügyeltem a hazai kutatásokat, így a kőolajipari geológiai munkálatokat is. Az Egyetemen 1964–2008 intervallumában oktattam. Mindenütt megírtam a lépcsőfokokat, a terepi geológustól a kormányzati főgeológusságig, az egyetemi demonstrátortól a rendes tanárságig.

A MOGIM alapítvány kuratóriumának 1996–2012 között voltam az elnöke.

Tisztelt Hallgatóim!

Engedjék meg, hogy bevezetésként röviden ismertessem az olajiparon belül a bányászat helyét és szerepét. Az olajipar vázlatos szerkezete: Kutatás–Termelés–Szállítás–Feldolgozás–Forgalmazás. Vannak olyan esetek, amikor az országok, cégek valamennyi szektorral fog-

lalkoznak, mint egykor az OKGT, de vannak olyanok is, amelyek csak egyiket vagy másikat művelik.

A **Kutatás** feladata: egyre újabb kőolaj- és földgáz-előfordulások felfedezése és földtani vagyonuk számbavétele.

A **Termelés** feladata: a felfedezett telepek működési rendszerének, készletének pontosabb megismerése, a leművelésüknél pedig a minél nagyobb kizozatali hányados elérése.

A **Szállítás** feladata: részben a nyersanyagok, részben a feldolgozási termékek célba juttatása.

A **Feldolgozás** feladata: a nyersanyagokból különböző termékek előállítás.

A **Forgalmazás**, a kereskedelem feladata: a fogyasztók ellátása.

E rövid áttekintésből is látható, hogy a kezdet, az origó, az olajipar alapja, bázisa a KUTATÁS. Ha ugyanis a kutatási tevékenység eredménytelen, akkor nincs mit ki-termelni, szállítani, feldolgozni, forgalmazni, akkor nincs olajipar.

Minthogy a kutatás ilyen fontos tényezője az olajiparnak, érdemes röviden megemlíteni, hogy mi szükséges az eredményes kutatásokhoz.

1. Egyre valósághebb kőolajföldtani modell alapján kidolgozott kutatási koncepció és projektek a földtani előkutatások számára.

2. Folyamatosan korszerűsített felszíni és kútgeofizikai eszközök, mérési-értékelési technológiák.

3. Ugyancsak folyamatosan modernizált mélyfúró berendezések, rétegvizsgáló, kútkiképzési eszközök és módszerek.

4. Az előző pontokban foglaltak megvalósításához szükséges anyagi források.

Az első két pontban folyó tevékenység alapján törtennek a fúrópontkitűzések.

A Kutatás és Termelés kapcsolódó tevékenységét **Bányászatnak** nevezzük. A továbbiakban, mint egykori kutatási-termelési geológus a hazai olajiparnak ezzel a szakmai részével foglalkozom.

A munkálatok során a legnagyobb változás – a „nincs” és a „van” szerepcseréje – a mélyfúrásos-kutatás során megy végbe. A fúrás pedig költségigényes művelet, ezért meg kell alaposan indokolni azt, hogy hol kutassunk, milyen eszközökkel, módszerekkel, milyen sorrendben és mértékben tevékenykedjünk. Az e tárgyú javaslatok kidolgozásának a helye pedig az olajgeológiai szervezet, ahol a döntés alapjául szolgáló tudományos célra orientált geológiai-geofizikai-geokémiai szintézisek (prognózisok), kutatási programok készülnek. A szénhidrogén-kutatások irányítása azonban nemcsak megtisztelő, felelősségteljes, hanem veszélyes feladat is. Ennek a megállapításnak legkézenfekvőbb bizonyítéka az, hogy a koncepció „MAORT-perben” csupán egyetlen halálos ítélet született: ez pedig *dr. Papp Simoné*, a geológusé volt! Pedig a bányászat összehangolt, sokrétű csapatmunkát igényel, ennek megfelelően számos más, fontos vezető ember is tevékenykedett ott, az akkori olajiparban. Jómagam is, mint *Papp Simon* későbbi utódja – bár közel sem ilyen súlyos –, de módfelett veszélyes és kellemetlen eljárásoknak voltam egykor szenvedő alanya.

Célszerű röviden áttekinteni a kissé távolabbi múlt olajkutatási eseményeit.

A szénhidrogén-kutatások során a magyar geológusok, geofizikusok, mérnökök, munkájukkal szép eredményeket értek el a történelmi Magyarország területén, de ezek a trianoni békediktátum nyomán mind más országokhoz kerültek. Ezt követően az ország területének kétharmadától és az ott élő lakosságtól, az ottani épített környezettől, ásványkincsektől megfosztott Csonka-Magyarországon a hazai geo-szakemberek számára erősen lecsökkentek a lehetőségek.

Hatalmas feladat volt ebből az „ország-torzóból” újra működőképes államot építeni. Ebben az építőmunkában – mint ismeretes – a hazai geológusoknak és mérnököknek, közöttük kiemelten *Papp Simon*nak óriási szerepe volt. A nyersanyagkutatások is mindig valamilyen államforma, rezsim keretei között folynak. A könyvből tudjuk, hogy *Papp Simon* a Kommün idején a Vörös Hadseregbe besorozott katonaként is folytatott kutatásokat, valamint 1919-ben végezte el *Pávai Vajna*

*Ferenc*cel együtt annak a – *Böckh Hugó* által feladatként kijelölt – délnyugat-dunántúli területnek a geológiai térképezését, ahol amerikai tőke és szakmai-műszaki segítséggel felfedezte Zalában 1937-ben a Buda-fa-i és 1940-ben az ennél is nagyobb Lovászi olajmezőt.

Magyarországot két vesztes világháborúba kényszerítették. Mindkettőt osztrák ember kezdeményezte. Az elsőt az Osztrák–Magyar Monarchia császára és Magyarország apostoli királya – *Ferenc József* – indította, a másodikat a szintén osztrák származású káplár, *Adolf Hitler*, a későbbi Német Birodalom vezére és kancellárja. Ma mindkét ország, számunkra szinte elérhetetlen magasságokban lebegő jóléti – és Németország egyben gazdaságilag vezető – állama az európai közösségnek.

Az első világháború után a nagyhatalmak 1920-ban megcsonkították az országot, a második világháború után, 1945-ben a Szovjetunió vezette „keleti tömbhöz” csatolták. A Kormányzó által irányított „Királyi Magyarország” helyébe pedig – a szovjet haderő permanens magyarországi tartózkodása közepette – a Magyar Népköztársaság alakult meg.

A változások során a MAORT-ot (magyar–amerikai vegyes érdekeltségű cég) 1948-ban államosították, majd 1952-ben megszüntették. A magyar–szovjet vegyes érdekeltségű MASZOLAJ 1954-ig folytatta tevékenységét. Ezt követően a hazai olajipar magyar állami kezelésbe került. A jelentős szénhidrogénkészleteket felfedező magyar kutatási tevékenység hatására (Nagy-lengyel, Hajdúszoboszló, Pusztaföldvár), 1960-ban megalakult az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT), mely középirányító szervezetként összefogta és irányította: a szénhidrogén-bányászat (5), a kőolaj-feldolgozó ipar (4), a kereskedelem és szállítás (2), a gázszolgáltatás (5), a fejlesztés és üzemfenntartási háttér-
ipar (8) összesen 24 vállalatát. Ez 1971-ben 54 ezer dolgozót jelentett.

Az országos programként meghirdetett iparfejlesztés nyersanyagigénye kedvezően hatott a kutatási-bányászati tevékenységre. Megnőtt a műszaki, természettudományi szakképzettségű munkaerő iránti kereslet, felsőfokú, középfokú és szakmunkás szintre vonatkozóan egyaránt. Megindult az egyetemeken a célra orientált geológus-, geofizikus-, olajmérnök-, gázmérnök-képzés, tanszékek létesültek, technikumokat alapítottak, átképzések folytak az olajipar igényeinek megfelelően. Tudományos egyesületek szerveződtek, a meglévő régebbiekben pedig olajos szakrészlegek alakultak. A Magyar Tudományos Akadémián a Földtani és a Bányászati, valamint a Műszaki Osztályokon olaj szakbizottságok jöttek létre.

Az igény és a lehetőség tehát adott volt. A „maortos” diplomásokat és középfokú képzettségűeket annak idején az amerikai szakemberek képezték át olajipari ve-

zetökké, fűrómesterekké, termelőmesterekké, ők pedig a zalai magyar parasztot, munkást olajipari szakmunkássá. Ez a generáció sikerrel alkalmazta a tanultakat az iparban, oktatott az egyetemeken, képezte tovább saját magát és utódait. Ezen a módon felnőttek és az olajiparban hathatósan működtek az újabb és újabb jól képzett generációk. Olyan geológusok, geofizikusok, kémikusok, fűrómérnökök, technológusok, olaj- és gázmérnökök, gazdasági, kereskedelmi szakemberek kerültek ki az életbe, akik már célorientált képzésben részesültek. Nekik már szélesebb kitekintésük volt a világ kőolajiparára és egyre többen jártak mind a tőkés, mind a szocialista országok kőolajipari operatív és tudományos intézményeiben. Ők már számosan a gyakorlati munka mellett tudományos minősítést, nyelvtudást is szereztek, így bekapcsolódhattak a nemzetközi szakmai-tudományos életbe. Többen a jelentős olajipari múlttal rendelkező román, szovjet egyetemeken végeztek, vagy ott szereztek tudományos minősítést. Lehetőség nyílt posztgraduális képzéseken, tréningeken való részvételre többek között az USA-ban, Szovjetunióban, Franciaországban, Olaszországban, Németországban. Elismert szakemberei, vezető tisztségviselői lettek nemzetközi tudományos szervezeteknek, előadói a szakmai világkongresszusoknak. Egyesek éveket töltöttek vendégelőadóként iparilag fejlett, vagy olajban gazdag országokban is. *Eötvös Loránd* révén Magyarország geofizikai nagyhatalomnak számított a gravitációs mérések területén, de szeizmikus műszerei is exportképesnek bizonyultak.

Geológiai-fúrási-termelési szakembereink hosszú éveken át sikeres tevékenységeket folytattak olajban gazdag országokban is – és tegyük hozzá, hogy folytatnak jelenleg is. Nem véletlen tehát, hogy hazai viszonylatban hatalmas, minden eddigit meghaladó bányászati eredményekkel írták be nevüket a magyar olajipar történetének arany lapjaira. Ők a második virágkor létrehozói! Tisztelettel emlékezem meg róluk, akik még élnek és azokról is, akik már nem lehetnek közöttünk.

A szocializmusban a társadalom bázisául a munkásosztályt és a parasztságot tekintették, és a belőlük kialakult „élcsapat” a párt vitte mindenben a vezető szerepet. Az olajiparban is az elsőszámú vezető csak munkáskáder lehetett. Alájuk beosztva a szakgárda végezte az érdemi munkát. Voltak, akik jól megfeleltek, mások idő előtt elhasználódtak, lemorzsolódtak. A szakemberek összetétele vegyes volt. A diplomások között a régi „maortosok” megbízhatatlannak számítottak, különösen, ha még templomba is jártak. Az itthon végzetek már egyetemi szintű politikai ismeretekkel is rendelkeztek. A rendszer kegyeltjei a Szovjetunióban végzetek voltak, akik azonnal, de legalábbis hamar vezető állásba kerültek.

Ez az együttes dolgozott az olajbányászat eredményeiért. Sikerrel!

Feltétlenül meg kell említenem *Bese Vilmos* nevét, aki munkásból lett az OKGT első vezérigazgatója, és aki 16 évi munkássága alatt támogatta, hogy a szakértő beosztottai a céget az ország legnagyobb adófizetőjévé fejlesszék. A proletárdiktatúra „lágyabb” szakaszában, a hetvenes évektől már képzett, felkészült emberek is lehettek elsőszámú vezetők. Természetesen „megfelelő” felügyelet mellett.

1951–1955. A háborút követő államosítások következtében a MAORT is állami kezelésbe került (1948), majd megszűnt (1952). Az Alföldön 1946-ban megalakult magyar–szovjet közös vállalat, a MASZOVOL, melynek kutatási tevékenysége Mezőkeresztes térségében folyt, majd 1950-ben MASZOLAJ néven a Dunántúlra is áttérjeszkedett és így működött 1954-ig. Ezt követően már csak magyar vállalatok végeztek olajbányászati tevékenységet.

A Dunántúlon a magyar kutatók 1951-ben felfedezték **Nagylengyel térségében** azt a karbonátos képződményekben létrejött nehézolaj-előfordulást, amely keken 24 millió tonna kezdeti ipari vagyonával ma is az ország második legnagyobb szénhidrogén-előfordulása. A felfedezés tragikus érdekessége, hogy az előfordulás az ún. Salomvár-i geofizikai szerkezet szárnyán települ. A szerkezet tetőrészét már *Papp Simon* is megfúratta, de ott nem talált olajat. Ha hagyják, bizonyára Ő is megtalálta volna a gazdag olajtelepeket. Ez is egyik vádpont volt ellene, hogy ti. szándékosan rossz helyre tűzte ki a fúrásokat, ami szakmaiatlan, hazug állítás. Nagy jelentősége volt ennek az olajmezőnek, mert a háború utáni újjáépítés és ipari fejlesztés idején kompenzálni tudta az öregedő régi mezők hozamcsökkenését. Nagylengyel bitumenes olajára Zalaegerszegen finomító épült. Az országos jelentőségű olajbányászati eredmények ellenére az akkori kormányzat 1954-ben nagyarányú visszafejlesztést fogantatott. Nem volt beruházás, sok embert elbocsátottak stb. Elterjedt az a nézet – mértékadó körökben –, hogy Nagylengyel mindent megold, nincs szükség, különösen a geológiai vezetés által az Alföldre tervezett kutatásokra, mert az a terület „amúgy is perspektívátlan”.

Nagylengyel mellett még a jelentősebb **Eger–Demjén** (1954) 1,4 Mt olaj és kisebb előfordulások váltak ismertté: **Buzsák** (1954) olaj, **Görgeteg–Babócsa** (1952) gáz. A periódus alatt 12,0 Mt ipari szénhidrogénvagyon-növekedés történt, miközben ki-termelésre került 4,8 Mt olaj és 2,6 Gm³ gáz. A kihozatal növelése érdekében megkezdődött a vízvisszasajtolást Budafán és Lovásziban. A szeizmikus méréseket iparszerűen elterjesztették. Kifejlesztették a „Jet” perforálási technológiát. Korszerűsítették a segédgázos termelést.

Dr. Papp Simon 1948 óta tartó börtönbüntetéséből 1955-ben szabadult, de akkor nem rehabilitálták. Az OKGT-ben azonban alkalmazták, ami akkoriban veszélyes dolog volt.

1956–1960 közötti időszakban (ezt hívták az I. öt-éves tervnek), különösen az Alföld területén elért kutatási eredmények nyomán, jelentősen megnőtt az ország éghető gázkészlete. **Hajdúszoboszló** (1958) 27,0 Gm³ gáz, **Pusztaföldvár** (1958) 2,3 Mt olaj + 13,2 Gm³ gáz, **Battonya** (1959) 0,5 Mt olaj + gáz, országos jelentőségű szénhidrogén-előfordulások bebizonyították az Alföld perspektivitását. 1959-ben az ipari, kitermelhető készletnövekedés annyi volt, mint amennyi összes vagyron állt rendelkezésre kezdettől, 1937-től 1957-ig. Most 38,3 Mt volt az ipari vagyronnövekedés, miközben kitermelésre került 5,0 Mt olaj és 1,4 Gm³ gáz. 1959-ben elkészítettük az ország első szénhidrogén prognózisát, melyet azután 5 évenként korszerűsítettünk. Ebben megfogalmaztuk, hogy az Alföld is – a Dunántúlhoz hasonlóan – nem egységes mélyföldtani medencealakulat, hanem különböző perspektivitású és földtani múltú, részmedencék együttese. Legreményteljesebbnek a déldélkelet-alföldi részt tartottuk. Felhívtuk a figyelmet arra, hogy a fúrásokkal viszonylag sűrűn megkutatott Dunántúlról célszerű további kapacitásokat átcsoportosítani az ekkor még gyengén megkutatott, de már bizonyítottan produktív alföldi területekre.

Ekkor az olajtermelés zömét még a dunántúli mezők adták, de a gáztermelés súlypontja már az alföldi területekre helyeződött. Az említetteken kívül még több kisebb szénhidrogén-előfordulás felfedezésére is sor került, de ezekkel most nem foglalkoznék, miként a túlzott megcsapolás miatt bekövetkezett, ún. „nagy-lengyeli vizesedés” témájával sem, melynek könyvtárnyi irodalma van. A kutatási sikereknek köszönhetően jelentős olaj- és gázvagyron-növekedést értek el, melynek hatására Budapesten 1960-ban megalakult az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT). Az újonnan alakult szervezet erőssége az alulról való építkezés volt, azaz olyan szakembereket hoztak fel vidékről, akik már beváltak, bizonyítottak, jól ismerték szakterületük tudományos és operatív vonatkozásait, tehát kevés volt a lehetősége annak, hogy őket félrevezessék a mindig ügyeskedő vállalatiak, mint amilyenek ők maguk is voltak korábban.

1961–1965 (II. öt éves terv). Ezt a periódust a kimagasló eredmények jellemzik. Az előző etapban készített geológiai prognózis projektjei alapján végzett kutatások eredményeként 45,2 Mt ipari szénhidrogénvagyron-növekedést értünk el, mely kerekén 30 Gm³ gázt és 15,0 Mt olajat képvisel. Kitermeltünk 8,3 Mt olajat és 3,8 Gm³ gázt. Az olajtermelés zömét ekkor még a Dunántúl adta, ahol korszerű műveléssel növeltük a mennyiséget.

A nagylengyeli olajmezőből ekkor évi 1,3 Mt olajat kellett kitermelni. A korábbi periódushoz képest csaknem háromszorosára nőtt a gáztermelés az előzőekben feltárt mezők művelés alá vonásának eredményeként.

Jelentős mértékben fejlesztettük a felszíni és kútgeofizikai műszerparkot. Megindítottuk az 5000 méter mélyre hatoló fúrási programot. Bázakerettyén a Buda-fa-mélysínt kutatások jelentős készletű, túlnyomóan CO₂-tartalmú gáztelepet tártak fel. Megindult ennek hasznosítása az olajkihozatal növelése érdekében. Új gázüzemek létesültek, megnőtt az ipari és a lakossági PB- és vezetékes gáz felhasználása. Hajdúszoboszló gázát eljuttattuk Budapestre és az ózdi iparvidékre. 1964-ben korszerűsítettük a további kutatástervezések alapjául szolgáló szénhidrogén-prognózist. Ebbe az újabb ismereteket beépítve finomítottuk a medencerészek értékelését és rangsorolását.

1962-ben kútkitörésekkel nehezítve, felfedeztük a szegedi medencében az **Üllés környéki** gáztelepeket. 1964-ben kellemetlen téli kitörés hátráltatta a **Szank-i** 2,5 Mt olaj + 9,6 Gm³ gázelőfordulás megismerését. 1964-ben került sor – az üllésihez hasonlóan – Szeged környéki **Kiskundorozsma** nevű 1,8 Mt olaj + gázelőfordulás felfedezésére. Az ugyancsak Szeged melletti Algyő térségében geofizikai mérésekkel kimutatott, hatalmas mélyföldtani alakulat tetőrészén már 1964-ben kitűzött felderítő kutatópont megfúrására az említett kitörések miatt csak 1965-ben került sor. Ez a fúrás 1965. július 7-én már 1517 m-ben fűrt, amikor az Országos Vízkutató Vállalat *Tápé-1* jelű 2007 m mély fúrása rétegvizsgálat közben kitöréssel olajat termelt víz helyett. Mint később kiderült, a vízkutatók az olajipari geofizikusok által kimért hatalmas algyői boltozat olajszegélyébe fűrtak bele. Ezt a momentumot azért említettem, hogy rámutassak arra a tényre, hogy akkor már tudatosan fűrtünk a boltozattetőn, amikor a tápéi kitörés megtörtént és nem azért mentünk kutatni oda, mert már ismert volt az olaj jelenléte. Algyő soktelepes, olajat és gázt, valamint szabad gáztelepeket tartalmazó nagy előfordulás, mely 30,5 Mt ipari olajkészletével és 84 Gm³ kezdeti ipari gázkészletével máig a legnagyobb – ma is működő – magyar szénhidrogén lelőhely. Mindmáig (2014) folyamatosan termel olajat és gázt és itt épült meg a stratégiai, mélyföldtani gáztároló is.

1966–1970 (III. öt éves terv). Fordulat következett be a részmedencék jelentősége terén. 1965-ben még a Dunántúl adta a kőolajtermelés 80%-át, a földgáztermelés 20%-át. 1970-ben már az Alföld adta az olajtermelés 68%-át, a gáztermelés 96%-át. 10,0 Mt új kőolajkészletet sikerült felfedezni, ez azonban a nagylengyeli olajvagyont csökkentő korrekció miatt az országos nyersanyag mérlegben nem jelenhetett meg. Megjelent viszont 60,0 Gm³ új gázkészlet, miközben kiter-

meltünk 8,9 Mt olajat és 13,4 Gm³ gázt. 1967. **Kiskunhalas** olaj + gáz, 1969. **Ferencszállás** olaj + gáz, 1969. **Kisújszállás** olaj + gáz. Összesen 17 új lelőhely lett ismert. Ismét elkészítettük az új prognózist, rangsoroltuk a területeket és a DK-Alföldet, a Duna-Tisza közét tartottuk a legreményteljesebbnek.

Munkánk eredményeként sokat fejlődtek az alföldi területek, ahol nőtt a foglalkoztatottság, javult az életminőség (orosházi üveggyár, hódmezővásárhelyi fajansz- és porcelángyár, konzervgyárak, szárítóüzemek, állattenyésztési, növénytermesztési ágazatok gázellátása). Nőtt a PB-fogyasztók száma.

Jelentősen korszerűsítettük a felszíni és kútgeofizikai műszerparkunkat, mélyfúró berendezéseinket. Intenzív gázvezeték-építés folyt. 1 Mt olajterméket exportáltunk. 1966-ban Szegeden az első alföldi bányásznap ünnepi szónoka voltam. Sajnos 1968 telén az *Algyő–168.* sz. kút kitörése komoly problémákat okozott. Az 1969. évi répcelaki CO₂-gázrobbanás pedig 8 szakember halálát okozta. 1969-ben szakemberekkel segítettük a jugoszláviai Becej-nél bekövetkezett CO₂-kitörés mentési munkálatait és felkészültünk az iraki kutatási bémunkákra.

1968-ban az ország felső vezetése meghirdette az „új gazdasági mechanizmust”, melynek intézkedései nyomán az olajiparban nagy leépítésekre és a beruházások 30–60%-os csökkentésére került sor.

1971–1975 (IV. ötéves terv). Ebben a periódusban is az alföldi kutatások hozták a legtöbb eredményt. 22 helyen találtunk szénhidrogéneket. Ennek következtében 13,5 Mt olajat és 17,4 Gm³ gázvagyont fedeztünk fel, miközben 8,9 Mt olajat és 24,0 Gm³ gázt termeltünk ki.

Legjelentősebb a **Szeged város alatti**, irányított felfúrásokkal 1971-ben feltárt, 4,0 Mt olajat tartalmazó mező, amelyik később, egy ideig az algyői után a második olajhozamú előfordulásnak bizonyult. A továbbiakban az 1971-ben megismert **Endrőd**, az 1973-ban megtalált **Ferencszállás–K** és az 1974-ben feltárt **Kiskunhalas–ÉK** nevű szénhidrogén-előfordulások a jelentősebbek.

A periódus alatt több lényeges olajbányászati esemény történt. A felszíni geofizika új, korszerű, amerikai műszereket és számítógépet kapott. A mélyfúrási információszerzés új műszeres kabinokkal és fúrási geofizikai eszközökkel bővült. Elkészült az új geológiai szénhidrogén prognózis és a medence analízist követően komplex kutatási programok születtek, melyekben a neogénnél idősebb képződmények szisztematikus kutatását is előirányoztuk. Intenzifikáltuk a geokémiai vizsgálatokat. A geofizikai mérések alapján megrajzolt **Hódmezővásárhely–Makó térségi „árok”** mélykutatására 1972-ben lemélyítettük a *Hódmezővásárhely I* jelű, 5842,5 m mélységű kutat, amelyből könnyűolajat és gázmintákat nyertünk ugyan, de ipari ter-

melést nem sikerült kapni. Ekkor még a palagáz fogalma és termelési technológiája ismeretlen volt. Az elmúlt évtized hazai palagázkutató fúrásai ennek a fúrásnak a térségében találhatók.

Gázüzemek létesültek Szank, Battonya, Kardoskút, Szeged, Tázlár térségében. Lehetővé vált a dél-alföldi gázok Budapestre juttatása. Föld alatti gáztárolókat létesítettünk, amelyekben a mobil gázkészlet Pusztadericsen 340 Mm³, Hajdúszoboszlón 2210 Mm³, Kardoskúton 280 Mm³. 1971-ben az algyői mező egymaga 1,3 Mt! olajat termelt, mint egykor Nagylengyel. (Összehasonlításként, a régi „maortos mezők” legnagyobb hozama évi 800 ezer tonna volt.)

1973-ban az olajtermelő országok (OPEC) drasztikus olajáremelést vezettek be a világpiacra. Ez volt az első ún. olajárrobbanás. Ennek hatására az 1971–1973 közötti olajipari restrikciót, a kormányzat részéről, intenzifikálási igény váltotta fel.

1976–1980 (V. ötéves terv). Továbbra is az alföldi kutatások a sikeresebbek, és a felfedezett szénhidrogénvagyon túlnyomó része ismét gáz. A mérlegbe vitt új ipari CH-növekedés 46,0 Mt, melyből 41,0 Gm³ a gáz- és csak 5,0 Mt az olajvagyon-növekedés – egyidejűleg az időszak alatt kitermeltünk 10,0 Mt olajat és 32,0 Gm³ gázt. Jelentősebb előfordulások: 1976. **Endrőd-II–III.** olaj + gáz, 1976. **Sarkadkeresztúr** gáz, 1978. **Zsana–É.** 5,0 Gm³ gáz (gázkitörés), később itt létesítettünk egy 2170 Mm³ mobilkapacitású föld alatti gáztárolót. 1978. **Kiskunmajsa** gáz, 1979. **Rúza** olaj + gáz, a Dunántúlon pedig: 1979. **Zalakaros–Sávoly** olaj, 1979. **Barcs–Ny.** olaj + gáz (3000 m alatt!).

A termelési tervekbe beépítve egyre nagyobb szerepet kaptak a kutatással még felfedezendő előfordulások kitermelhető készletei. Korszerűsítettük a geofizikai méréseket (a vibroseis bevezetése, 24x-es fedés országosan 90%-ban, Geomax rendszer üzembe állítása) és a fúróberendezés-parkot. 1979-ben új geológiai prognózist készítettünk. Ebben a neogén-képződményekből várjuk a felfedezendő CH-vagyont 71%-át, míg a mezozoós képződményektől 20%-ot. Változatlanul jó perspektívájú a DK-Alföld és a Duna-Tisza köze.

A magyar olajgeológiai szervezet lett a témavezetője a „Pannon-medence” nemzetközi kutatási programjának a KGST keretein belül.

Jellemzően érdekes tény, hogy a tárgyidőszaki geológiai hatóság – a Központi Földtani Hivatal – nem fogadta el az általunk beterjesztett: „A szénhidrogén-kutatások országos programja és várható eredményei” című kutatási munkatervet. Ennek valódi oka valószínűleg az lehetett, hogy az akkori, túlteljesítéseket elváró, munkaversenyes időszakban nem tetszett az „illetékeseknek” a terv azon része, amely a várható eredményekre vonatkozott. Itt ugyanis felhívtuk a figyelmet arra, hogy míg

korábban 7–10 évenként találtunk egy – hazai viszonylatban – közepes méretűnek számító 10,0 Mt ipari készlet körüli előfordulást, addig a mostani prognózisból az látszik, hogy a továbbiakban ennél kisebbek, 1,0–5,0 Mt készletűek várhatók. Rámutattunk arra is, hogy a *Hód-I* sz. mélyfúrás vizsgálata során nyert tapasztalataink alapján nem valószínű, hogy a nagy mélységekből való szénhidrogén-termelés pótolni tudja a kitermelt mennyiségeket. Ez a prognózis sajnos mindmáig (2014) helytálló-nak bizonyult. Ebben a periódusban már nem sikerült új készletek felfedezésével pótolni a kitermelt olajat. Ezért célszerű lenne már most elemezni a helyzetet és gondolkodni a meglévő bányászati kapacitások humán és technikai részeinek jövőbeni foglalkoztatási lehetőségein. Irakban ekkor már sikeres geofizikai és fúrási tevékenységet tudhattunk magunk mögött. Felhívtuk a figyelmet a nagy költséggel mélyíthető szupermély fúrások gyenge lehetőségeire.

1981–1985 (VI. ötéves terv). A kutatásokat folytatva 29 helyen találtunk szénhidrogéneket, de ezek közül továbbra is az Alföldön találhatók a jelentősebbek. 1982. **Szeghalom–É.** 9,2 Gm³ gáz, 1982. **Üllés mélyszint** 13,0 Gm³ gáz, 1983. **Kiskunhalas–É.** 1985. **Ásotthalom–É.** Ezen időszakban felfedeztünk 8,0 Mt olajat és 33,0 Gm³ gázt – ugyanakkor kitermeltünk 8,1 Mt olajat és 33,2 Gm³ gázt. Látható, hogy a felfejlődött termelés mennyiségeinek pótlása egyre valószínűtlenebb.

Sokat fejlődött a geológiai és geofizikai értékelési és a méréseket értelmező munka az interaktív számítógépes rendszerekkel. Fejlődött a mélyfúrástechnika (*Dorozsma–7.* vízszintes fúrása) és a mélyfúrási geofizika is. Vízeltárolásos és inertgázos termelési módszerek sikerrel növelték a kihozatalt.

Világbanki hitelből az ún. I. Petróleum Project keretében megkezdődtek a 3–5 ezer méteres fúrások, kifejezetten azokon a helyeken, ahol mi saját költséggel nem fúrtunk volna. Ezek közül a *Fábiánsebestyén 4.* sz. fúrás 4239 m mélységből (mezozoikum) gőztermelést adott.

1984-ben elkészítettük az új szénhidrogén-prognózist, melyben megállapítottuk, hogy országunk területén a potenciálisan képződhetett szénhidrogének 57%-át már megtaláltuk.

1985-ben két külföldi cég is (ÖMV, DEMINEX) komoly ajánlatot tett az 5–7 ezer méteres mélységek fúrásos megkutatására, a tárgyalások szakmai tárgyköre azonban nem realizálódott.

1986–1990 (VII. ötéves terv). A lehetőségek tovább csökkentek, méret és készlet vonatkozásában egyaránt. Egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a fejlettebb eszközök és módszerek ellenére, sem a porózus és repedezett tárolók, sem a klasszikus és subtilis csapdák kutatása, de a nagy mélységek kutatása sem eredményezhet az elmúlt évtizedekben elért készlet-

növekedéseket. Egyre jobban nyílik a felfedezett és kitermelt készletek közötti „olló”. Felfedezésre került ebben az etapban 1,5 Mt olaj és 10,4 Gm³ gázkészlet, 1,5 Gm³ CO₂ gáz – ám a kitermelt 10,0 Mt olaj és 33,8 Gm³ éghető gázmennyiség csökkentette az ország kitermelhető szénhidrogénvagyonát. A számos kis – ekkor még művelésre nem fogható – új szénhidrogén-előforduláson kívül országos jelentőségű az 1978-ban megismert **Zsana** 1988-ban történt újrakutatása **Zsana–Ny** néven, továbbá az 1980-ban megismert Szeghalomnak 1989-ben történt továbbfejlesztéseként megismert **Szeghalom–Ny**. A Dunántúlon ugyancsak újra kutatás eredményezte az 1979-ben megismert Zalakaros–Sávoly mellett 1990-ben a **Sávoly–K.** olaj+gázelőfordulás felfedezését.

A bányászat minden tőle telhetőt megtett az eredményesség érdekében. 1986-ban megtörténtek az első 3 dimenziós szeizmikus mérések Kiskunhalason. Telemetrikus digitális terepi műszerek álltak munkába, Geomaster feldolgozó rendszer került alkalmazásba. Bevezettük a VSP-méréseket. A kútfúrásoknál a Western Atlas digitális szelvényező műszer és modern perforátorok kerültek telepítésre és korszerű munkaállomások létesültek a számítógépes szeizmikus adatok értékeléséhez. Elkészültek az első színes szeizmikus dokumentumok.

Megalakult ismét az egységes kutatási szervezet.

1989-ben új prognózis készült, melynek munkálataiba, mint olajipari szakember és az 1959–1984. évek közötti prognóziskészítések felelős vezetője és nem, mint a Központi Földtani Hivatal elnöke vettem részt, ahol akkor már dolgoztam. (Az előadáshoz az otthoni jegyzeteimet, korábbi előadásaimat és a tudományos, valamint ipari munkám során készített, szerkesztett dokumentumokat használtam fel. Legfontosabb adataim az 1960–1990 közötti OKGT-időkből származnak.)

Az 1960–1990 közötti intervallumban ott dolgozók tették ezt a céget az ország legnagyobb adófizetőjévé.

Az eredményeket forintosítva a következő adatokat kapjuk:

A csonkamagyarországi olajtermelés megindulásának 70. évfordulója alkalmából tartott nagyszabású ünnepség keretében a MOL vezetőségének közlése szerint, 1937–2007 között kitermelésre került 92,0 Mt kőolaj és 202,0 Gm³ gáz, ami 2007. évi árfolyamon számolva 18 000 Mrd Ft-ot képvisel. A további számításoknál ezt a ténytet vettem alapul.

1960–1990 között az OKGT keretein belül kitermeltünk 56,0 Mt olajat és 146,0 Gm³ gázt, amihez a lehetőségeket a sikeres kutatások és a hatékony művelési módszerek szolgáltatták. Ez a mennyiség 12 000 Mrd Ft-ot képvisel.

1960–1990 között is eredményesen kutattunk az OKGT-ben, és sikerült felfedezni új, ipari kitermelhető készletként 53,0 Mt kőolajat és 192,0 Mrd m³ földgázt. A fentiekből levezetve ez 15 000 Mrd Ft-ot jelent.

Ha évre vetítve átlagolunk, akkor azt kapjuk, hogy az OKGT idején évente átlagban 1,8 Mt olajat és 4,7 Gm³ gázt termeltünk, miközben pótlásként évente 1,8 Mt olajat és 6,4 Gm³ gázt fedeztünk fel.

A hazai szénhidrogénkészlet eléggé koncentrált képet mutatott. Több száz megvizsgált földtani alakulattól több mint kétszázban voltak szénhidrogéntelepek. Mégis viszonylag kevés a gazdaságosan művelhető mezők száma. Az ország 10 legnagyobb kőolaj-előfordulása tartalmazza az ipari készletek 85%-át és ugyancsak 10 – benne az előző 10-ből 5 közös – tartalmazza az ipari gázkészlet 71%-át.

1990-ben a Földön 85 olyan ország volt, ahol legalább 1,0 Gm³ gázkészlettel rendelkeztek. Ebben az együttesben Magyarország a készleteit tekintve az 50., gáztermelését illetően pedig a 30. helyen állt, számos európai országot megelőzve. Hosszú időn keresztül volt az olajipar a hazai vállalati „toplisták” élén, és bányajáradék befizetések több mint 90%-a is tőle származik. Számtalan oktatási, sport, tudományos, közéleti, segély és szociális program szponzorálója az olajipar. Ezért nehezen érthető, hogy néha még az intellektuális közvélemény sem ismeri a hazai olajipar, és benne az olajbányászat országos jelentőségét.

1998 novemberében a Nap TV-ben a Magyar Tudományos Akadémia akkori elnöke, *Glatz Ferenc* interjút adott *Vitray Tamásnak*. Ennek keretében ezt mondta: „Nekünk a tudás, a kiművelt emberfők a legnagyobb kincsünk, hiszen nekünk nincsenek ásványkincseink, nincsenek olajmezőink”. A dolog pikantériája az, hogy ebben az időben a média tele volt azzal a hírrrel, hogy a Nagylengyel környéki olajmezőn kitört az *NL 282/A kút* és ezért Bak, Bocfölde, Sárhida településekről több ezer embert ki kellett telepíteni. Maga *Orbán Viktor* /35/, az új kormányfő is megjelent a helyszínen. Az információ szerint van a Dunántúlon egy olajmező, ahol kitört egy kút és olyan veszélyes helyzet állt elő, hogy több ezer embert ki kellett otthonából telepíteni. Hát ez hír a javából! Mi olajosok persze tudtuk, hogy a nagylengyeli

nehézolaj gáztalan, de azt is tudtuk, hogy gázki-szorításos termelési módszer alkalmazása során szén-dioxidot sajtoltak a telepbe vissza, és most, hogy meghibásodás miatt a kút kitört és a levegőnél nehezebb, kénhidrogént is tartalmazó, szén-dioxid gázt termelt, ami fulladást okozhat, biztonságba kellett helyezni az érintett területek lakosságát. Lényeg az, hogy volt tudás, voltak kiművelt emberfők is, akik a „valóságban létező, nagyméretű, magyar olajmezőn” található kút kitörését megfékeztek, rendbe tették, az emberek hazamehettek.

Egy másik, napjainkban ugyancsak gyakran felvetődő, és a jövőben megoldandó problémakör a nyugdíjjal kapcsolatos. Röviden fogalmazva, arról van szó, hogy egyre növekszik az „eltartandó” nyugdíjasok létszáma, akiknek javadalmazásához a források megteremtése a tárgyidőszaki aktív generációt „terheli”. Nem nagyon történik említés arról, hogy ez a mostani nyugállományú társaság mennyi nyugdíj-hozzájárulást fizetett be – pontosabban – mennyit vontak le tőlük a járandóságukból annak idején. Arról sem szólnak az e kérdésekkel foglalkozó hírek, hogy ez az „eltartásra” szoruló embercsoport mit tett le az ország asztalára, milyen értékeket alkotott, mivel járult hozzá az életszínvonal emeléséhez, mit hagyott örökölni a következő generációknak. Az előbbi számadatokra utalva az olajbányászoknak nem kell szégyenkezniük. Sőt!

Tisztelt Hallgatóim!

Köszönöm, hogy a kegyetlen időjárás ellenére ilyen sokan meghallgattak és bányászati oldalról vizsgálva megtudhatták, milyen nagyot alkottak az egykori olajosok, akik közül számosan itt vannak közöttünk. Legyenek büszkéek erre a második virágkorra!

Lassan a rendszerváltás utáni olajipari cég – a MOL Rt., – is közeledik fennállásának negyedszázados jubileumához. Érdemes lenne hozzáfogni tevékenységének összegző áttekintéséhez, hiszen az előző időszakhoz viszonyítva, külföld vonatkozásában lényegesen kiterjedtebb tevékenységről van szó. Remélhetően erre is akad majd vállalkozó. Akkor egybevethető lehet a MAORT–OKGT–MOL-éra.

Jó szerencsét!

Dsc. Dank Viktor, a volt OKGT kutatási vezérigazgató-helyettese

Dsc. VIKTOR DANK, Honorary Life President of MOGIM Foundation: SECOND GOLDEN AGE OF THE HUNGARIAN PETROLEUM INDUSTRY

The article presents the lecture delivered on the meeting organised by held Simon Papp Adult Education operating within the framework of the Foundation of the Museum of Hungarian Petroleum Industry on May 15, 2014. The author spent exactly 60 years in the Hungarian petroleum industry – very actively and successfully – from 1948 as field geologist, then as the senior director of geological exploration in Hungary, and finally as the supervisor of geological exploration operations in the petroleum industry. Following the presentation of very old petroleum exploration operations, the article introduces the results of domestic oil production (exploration and production) between 1950–1990 – broken down to five-year periods. In addition to the outstanding professional events during the second golden era (between 1960–1990 the so-called „OKGT” era) the article also presents the physical volume and economic indicators of these operations.

HOLLANDAY JÓZSEF (1924–2013)



Hollanday József gyémántokleveles bányamérnök 1924. március 24-én született Kézdivásárhelyen. Elemi iskoláit a helybeli állami iskola magyar tannyelvű tagozatán végezte. Gimnáziumi tanulmányait a kézdívasárhelyi román tannyelvű állami gimnáziumban kezdte, majd két év után a sepsiszentgyörgyi református Székely Mikó Kollégium főgimnáziumában folytatta, ahol 1942-ben érettségizett. Egyetemi tanulmányait a József Nádor Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem Sopronban működő Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Bányamérnöki Tagozatán folytatta, ahol 1948-ban bányamérnöki oklevelet szerzett.

Az Egyetem Geodéziai és Bányaméréstani Tanszékén 1948 januárjától szigorló egyetemi hallgatóként, kinevezés nélküli tanársegédként – a diploma megszerzése után kinevezett tanársegédként – tevékenykedett. 1948 nyarán a Tőzegkutató Intézet egyik kutatócsoportját vezette a Hanságban és a dél-balatoni vidéken, ahol tőzegkutató-fúrásokat és felméréseket végeztek. 1949 nyarán az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet torzió-ingás kutatócsoportjának munkájában vett részt, mint észlelő. Részt vett a tanszék kutató munkáinak kísérleteiben, többek között az ország akkori legmélyebb aknájának, a brennbergbányai Szent István akna függélyezésében, amelyet új módszerrel, új műszerrel végeztek. 1949 szeptemberében áthelyezték az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetbe, Budapestre, ahol először a Földmágneses Csoportba, később pedig a Gravitációs Csoportba került.

1951-ben a Minisztérium áthelyezte a mérnökhíannal küzdő olajiparba, a Dunántúli Ásványolaj Központ Fűrési Vállalatához – itt a lovászi olajmezőben

dolgozott – majd év végével a Nagyal- földre, Mezőkeresztesre, a MASZOLAJ Fűrési Vállalatához irányították át. 1953-tól az újonnan létrehozott Biharnagybajom központú fűrési kerületből üzemvezető mérnökként irányította a közeli és távolabbi kutatást. 1955-től a Szolnoki Fűrési Üzemegység vezetője, 1957-ben a Mezőkeresztesről Abonyba költözött vállalati központ üzemcsoport vezetője lett, majd 1958-ban a Szolnokra átköltözött központnál a fűrési technológia és annak fejlesztése lett a feladata, később főtechnológusnak nevezték ki, amely munkakörben 1976-ig dolgozott.

1953-ban megnősült, két gyermekük született: András, kohóipari szakmérnök és Andrea, okleveles park- és kertépítő mérnök lett.

Munkája mellett előadóként részt vett Miskolcon a Nehézipari Műszaki Egyetemen folyó olajmérnök továbbképző tanfolyamokon. A vállalatnál már régóta folyó fűrőmesterképzésben a fűrési tantárgyat oktatta. A Szakoktatási Pedagógiai Intézet megbízásából szakmunkásképző tankönyvet írt a mélyfűró szakmában. Részt vett az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt megbízásából a mélyfűró szakma továbbképzési dokumentációjának összeállításában.

1976–1981 között a TESCO keretén belül külföldi munkára szerződött a Líbiai Köztársaságba, a Nemzeti Olaj Társasághoz (NOC), ahol a társaság szerződéses fűrési vállalkozói által végzett munkák műszaki ellenőrzése és felügyelete volt a feladata. Később már nemcsak a sivatagban végzett munkát, hanem a Tripoliban lévő központ fűrési osztályának helyettes vezetését is ellátta. Az utolsó évben Bengáziban és a délen lévő Gialo-mezőben is dolgozott.

Hazatérése után a Kőolajkutató Vállalat Beruházási Főosztály vezetőjeként az import és a hazai gépbeszerzést irányította. 1985-től a Világbank kölcsönéből megvalósult Petroleum Project nemzetközi versenytárgyalásaiban és beszerzéseiben tevékenykedett, mint tudományos főmunkatárs. 1985 decemberétől 1986. áprilisig a vállalat tunéziai vízkútfűrőseit is vezette. 1987. március 31-ével vonult nyugdíjba.

Az OMBKE-nak 1949 óta volt tagja, alapítója és titkára volt az Alföldi Csoportnak, majd annak fűrési-termelési csoportokra történő szétválása után 10 éven

át az Alföldi Fűrési Csoport titkáráként működött, ennek elismeréseként 1967-ben kitüntették. A Bányászati és Kohászati Lapok Kőolaj és Földgáz szaklapban számos cikke jelent meg.

Szakmai tevékenységét Vállalati kiváló dolgozó, a Bányász Szolgálati Érdemérem gyémánt fokozata, a Bányászat Kiváló Dolgozója és a Minisztertanács Kiváló Munkáért kitüntetésekkel ismerték el.

Nyugállományú éveit megosztotta Szolnok és Kézdivásárhely között, ahol 2013. december 10-én taxiban ülve szenvedett halálos balesetet. Hamvasztás utáni temetésére szülőhelyén, Kézdivásárhelyen, 2014. március 7-én szűk családi körben került sor.

Tekintettel arra, hogy haláláról később értesültünk, a régi munkatársak nevében – emléket megőrizve – most mondunk Neki utolsó Jó szerencsét!

(Id. Ősz Árpád)

FALUSKAI LAJOS (1929–2014)



A magyar olajmérnök-társadalom széles körben ismert és elismert kiemelkedő egyénisége, nagyra becsült kollégánk, *Faluscai Lajos* gyémántokleveles olajmérnök 2014. augusztus 12-én végleg elment közülünk.

Faluscai Lajos 1929. március 26-án született az akkori csehszlovák-magyar határ közelében lévő Perkupán. Elemi iskolába négy évet a szülőfalujában járt, majd – a nem sokkal korábban visszakért Felvidék közeli kisvárosába – a Kassa melletti Szepsibe iratkozott be polgári iskolába. Ennek befejezése után a miskolci Kereskedelmi Középiskolában 1943 őszén kezdte el további tanulmányait, ahová vonattal járt be. A kereskedelmiben egy évet vesztett, mert 1944 őszén a németek felrobbantották az összes vasúti hidat, és ezért nem tudott bejárni az iskolába. 1946 őszén felvették a NÉKOSZ-ba (Népi Kollégiumok Ország-

gos Szövetsége), majd az érettségi után jelentkezett a KÖZGÁZ-ra, ahová fel is vették. Az első félév folyamán szívizomgyulladását kapott, emiatt már nem tudott egyetlen vizsgát sem letenni. Több mint három hónapig feküdt otthon betegen, ezalatt megérlelődött benne, hogy az akkor Miskolcon indult Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetemre felkészül és átiratkozik, ahová a Bányamérnöki Karra vették fel.

1953-ban a kitüntetéses oklevelének megszerzése után szerették volna, hogy az olajos tanszéken maradjon, azonban Bázakerettyén a Budafai Kőolajtermelő Vállalatnál helyezkedett el. Először Basába – ez egy akkor feltárt mező rész volt – helyezték ki a tankállomásokra brigádvezetőnek, aztán a központba került. A termelési osztályon, a mezőn belüli olajszállítás, az olajállandósítás és az emulzióbontás problémáinak megoldásával, a technológiai osztályon a segédgázos kutak termelési paramétereinek meghatározásával, a karbantartások üzemeltetésével, egy új mélyszivattyú-javítóműhely építésével, a szivattyújavítás és -csere megszervezésével foglalkozott. 1956-ban a rendfenntartást évek óta biztosító államvédelmi alakulat megszüntetése után rögtön felmerült, hogy azok helyett valamilyen rendfenntartó, biztonsági alakulatot létre kell hozni, hiszen robbanásveszélyes üzemben dolgoztak. Akkor jelentkezett a nemzetőrségbe, amely szervezet a termelés zavartalanságát biztosította. 1956. november közepe táján az oroszok utasítására új munkastánácsot kellett választani és őt is beválasztották, vezetőségi tag lett. 1957 januárjától részt vett a leromlott termelés helyreállításában, irányításában. 1957. április 4-én koholt vádak alapján letartóztatták, majd szervezkedés címén, 1958 tavaszán egy év felfüggesztett börtönbüntetésre ítélték. Tizenegy hónapig volt előzetes letartóztatásban, internáló táborban Tökölön, miközben megszületett az első lánya. Csak 1990-ben rehabilitálták, s kapott erkölcsi elégtételt.

Az ítéletet követően többször próbálkozott a Kőolajipari Trösztnél az elhelyezkedéséről tárgyalni, de mindig halogató választ kapott. Végül Székér Gyula nehézipari miniszterhelyettes és Bese Vilmos trösztli vezérigazgató segítségével 1958. szeptember 1-jével a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalathoz (NKV)

Mezőkeresztesre helyezték. Itt közreműködött az újonnan felfedezett mezők (Battonya, Kardoskút, Hajdúszoboszló) termelésbe állításával, a Demjén-Kelet mező bővítésében, a rétegrepszterek előkészítésében. Javaslatára vezették be Demjénben és Mezőkeresztesen a kompresszoros segédgáz termelési módot. A demjéni munka után Törtelen, aztán Battonyán és Pusztaföldváron kapott feladatokat. Közben 1960 őszén az NKV áthelyezte székhelyét Szolnokra, így őt is. A családja még Mezőkeresztesen maradt, és ott született meg az év decembereiben második lánya. Az NKV szolnoki központjában megbízták a szerkesztési és tervezési osztály megszervezésével és vezetésével. Irányításával készültek el a battonyai, nagykőrösi, demjéni, szanki és az algyői gyűjtőállomások tervei. 1968-ban az olajtechnológiai osztály vezetője lett, műszaki-gazdasági tanácsadói címet kapott. Vezetésével dolgozták ki a segédgázos termelés rendszerét. 1970-től a létesítményi főosztályon a beruházási javaslatok előkészítésével, a tervek ellenőrzésével foglalkozott. Különleges feladatokat oldott meg a Szeged alatti móravárosi és a határ menti olaj- és gázmezők gyűjtőrendszerének tervezésekor. 1979-ben jeles minősítéssel rendszerszervezői oklevelet szerzett. 1980-ban bízták meg a felszíni technológiai főosztály olaj- és gáztechnológiai osztályának vezetésével és az 1989-ben történt nyugdíjazásáig ezt a munkakört töltötte be. Az 1985-ös amerikai tanulmányútja után 1988-ban angol nyelvből sikeres középfokú nyelvvizsgát tett.

Az 1989-ben történt nyugállományba vonulása után számos ipari feladat (mezőkeresztesi mező újjáélesztése, föld alatti gáztárolók megvalósítási koncepciója, művelési tervek előkészítése, elemzése, vízszintes kutak telepítésének lehetőségei stb.) megoldására kapott felkérést.

Az OMBKE-nek 1960 óta volt tagja, számos konferencián tartott értékes előadást.

Hamvasztás utáni búcsúztatására Szolnokon a református templomban került sor 2014. szeptember 4-én, ahol ismerősei és volt kollégái mondhattak Neki utolsó Jó szerencsét! Végso nyughelye Perkupán lesz, ahová szűk családi körben helyezik örök nyugalomra.

(Ősz Árpádné)



LARROUDÉ-SAÁRY ÉVA

Saáry Éva gyémántokleveles geológus 1929. november 28-án született Balatonkenesén. Iskolai mellett fényképész mesterséget is tanult. 1952-ben kapta meg geológus diplomáját. Kutató geológusként vett részt a Nagylengyel környéki olajkutatásban, majd a Pest-vidéki Ásványbánya Vállalatnál dolgozott.

1956-ban hagyta el az országot, először Párizsban, azután Gabonban működött geológusként. 1960-ban a dél-svájci Luganóban telepedett le családjával. Ott élt haláláig. Szabad író-újságíró, költő, festő- és fotóművész. 1965-től képeiből, fotóiból számos kiállítása volt világszerte. Több könyve jelent meg, 1992-ig a Svájci Magyar Irodalmi és Képzőművészeti Kör ügyvezető elnöke, 1980-tól a Ticinói Magyar Egyesület elnöke volt.

Nagymennyiségű dokumentumanyagot adományozott több hazai irodalmi és múzeumi intézménynek. Igen jó kapcsolatot alakított ki a zalaegerszegi MOIM-mal, több hazai kiállításának szervezőjével. Jelentős műveket és egyéb gyűjteményi anyagokat adományozott a múzeum számára. Hamvait tartalmazó urnáját a Luganó-Castagnola-i temetőben helyezték örök nyugalomra 2014. október 2-án.

(Cs. B.)



Fájdalommal és a család iránti részvétellel tudatjuk, hogy

HAJDU JENŐ

okleveles gépészmérnök tagtársunk életének 73. évében eltávozott körünkől.

A zalaegerszegi Új temetőben 2014. augusztus 29-én mondtunk Neki utolsó Jó szerencsét! Emlékét megőrizzük!

(dé)

Az OMBKE, a MFT és a MGE egbelli jubileumi szakmai napja

(Budapest, 2014. május 7.)

Az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikai Egyesület 100 évvel ezelőtt fedezték fel az egbelli olajmezőt címmel a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Stefánia úti dísztermében tartott emlékülésen megjelentek *id. Ősz Árpád*, az OMBKE KFVSz exelnöke köszöntötte. Megnyitója után a három egyesület szakemberei az alábbi előadásokat tartották:

Papp Péter: Adalékok Egbell 100 éves kőolajtermelésének a kezdeteihez

A világon harmadikként megszervezett Magyarhoni Földtani Társulat egyik alapítója, a selmeci Bányászakadémián nemzedékeket elindító tanár, *Johannes Pettko* által 1856-ban közreadott – az 1852. évi bejárásai, vizsgálatai nyomán készült – geológiai térképén a Kis-Kárpátok térségének ismertetésénél olvasható az Egbell melletti erdőszelezen egy, csak a helyiek által ismert, lefolyástalannak tűnő tóban észlelhető földolaj-előfordulás leírása, természetesen az akkoriban szokásos módon: két nyelven. (Egbell, a Kárpátok legnyugatibb láncának is a nyugati oldalán, a Morva-folyóra lejtő lapon – ma Gbely néven – található.)

Az 1852. évi olajnyom-észlelést csak jóval később követte további részletes kutatás, amikor 1913-ban *dr. Böckh Hugó* miniszteri tanácsos és selmeci professzor javaslatára – egy gázkitöréses baleset kivizsgálására – a térségbe irányították át *Lázár Vazul* és *Vnutszó Ferenc* bányamérnököket – az erdélyi Mezőség területén már kutatási-földgáztermelési tapasztalatokat szerzett kollégákat. Ők az ekkor Selmecen oktató fiatal *Papp Simon* geológussal „vették munkába” az említett területet. Háromnegyed év munkájának eredményeként a területről részletes kutatási munkatérkép készült, amely a térségben fiatal harmadkori, helyenként lignitesíkos finomszemű üledékes kőzetek boltozatszerű elhelyezkedését is kimutatta. Erre volt alapozható az első néhány sikeres, a Kárpát-medencében addig még sehol nem talált kőolaj felfedezését eredményező gépi és kézi

fúrásnak a kijelölése-lemélyítése, a Morva folyó és Egbell közötti területen.

A sikeres próbálkozásoknak hamarosan meg is lett a szenzációja – „találat” lett a fúrás eredménye: 170 és 200 méter közötti mélységből földgáz és az alatta lévő finomhomokos-palás terciér sorozatból 1914. január 10-én – az idén száz éve – kőolaj került a felszínre. Így joggal mondhatjuk tehát centenárisnak a Kárpát-medence-beli kőolajtermelést. *Böckh Hugó* javaslatára *Eötvös Loránd* torziós ingáját is ezen a területen végzett terepi méréseknél vetették be sikeresen. Innentől vált nemzetközileg is ismertté, egyértelművé, hogy a geofizika megfelelően tudja segíteni a terepi geológiai kutatásokat.

E páratlan, de nem váratlan felfedezésnek köszönhetően ezeknek az éveknek a folyamán annyi kőolaj került hamarosan a felszínre – a kutatást geológusként vezető *Papp Simon*nak és munkatársainak köszönhetően – hogy az akkori Magyar Királyság teljes vasúti kocsiparkjának a kenőolaj-szükségletét is folyamatosan fedezni lehetett belőle. A rákövetkező, immár háborús években az összes alkalmi nehézség ellenére összesen 72 fúrás lemélyítésére és többségük sikeres termelésbe állítására került még sor – mielőtt a háborúnak 1918 őszén vége lett volna...

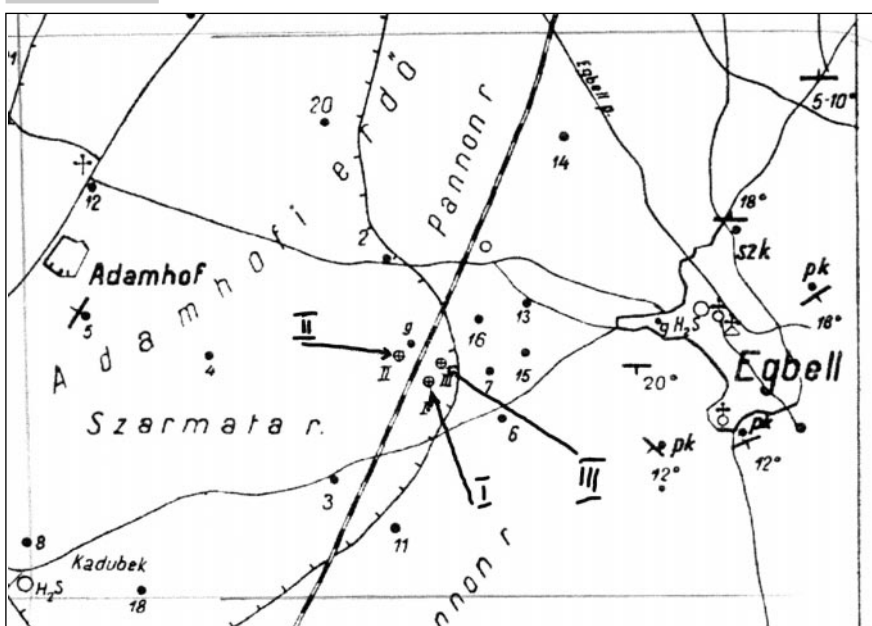
Ennek a térségnek a későbbi Csehszlovákia, majd Szlovákia kőolajtermelésében lett jelentős szerepe, és még ma is, a „bólogató”, szivattyús termelési módjával életképesnek, gazdaságosnak számít.

Csath Béla: Egbell a mérnök és a 'sajtótörténész' szemével

Egbell határában a gázelfordulás már régóta ismert volt, mert a gáz a föld felszínére bugyborékol, amelyet egy Amerikában járt földműves, *Medlen János* megfigyelt és kezdetleges módon felfogva kunyhójába vezette, azzal fűtött, főzött, mígnem az 1913-ban felrobbant.

A helybeli hivatalos szervek felhívására a pénzügyminisztérium megbízta *Böckh Hugó* miniszteri tanácsost a kérdéses terület felülvizsgálatával, mely munkába bekapcsolódtak: *Lázár Vazul* és *Vnutszó Ferenc* bányamérnökök is. Az első fúrás helyét *Böckh Hugó* és *Vnutszó Ferenc* jelölték ki a területen átfutó sínpálya keleti oldalán. Ezt követően felszerelték a modern *Traul-Rapid-2* típusú fúróberendezést és 1913. október 27-én megkezdődtek a fúrási munkálatok a cseh technikus *Ernest Thon* vezetésével. A fúrási munkálatokat a Kolozsvárott működő Nagysármási Kutató Kirendeltség vezetője, *Böhm Ferenc* bányamérnök irányította és ellenőrizte.

1. ábra: Az egbelli kutatási terület vázlata



Ettől az időtől kezdve a helyi és más szakmai lapok rendszeresen tájékoztatták olvasóikat az egbelli eseményekről.

A fűrés közben 118 m-ben, továbbfűrés után a 145,2 m-ben jelentkező földgázról, majd december 23-án elért 160 m-ben megjelent nagy mennyiségű gázzal a fűrészt végző *E. Thon* értesítette a Kolozsvári Kirendeltséget. 1914. január 10-én, szombaton 160,3–163,3 m mélységből óriási erupcióval megjelent gázzal együtt az olaj. Innen számítják **az egbelli olajmező 100 éves születésnapját**.

Böckh Hugó az *Egbell-2*-es számú fűrés helyét a pályatest túlsó oldalán jelölte ki, ahol egy Kanadai típusú fűróberendezést szereltek fel. Hamarosan kijelölésre került a 3-as számú fűrés helye is, az 1-es fűrés közelében. Ez idő alatt az első számú fűrésből kinyert olajat folyamatosan Pozsonyba, az Apolló Kőolajfinomítóba szállították feldolgozásra.

Miközben *Böckh Hugó*, *Böhm Ferenc* és *Szmolka Nándor* társaságában számos szakember látogatást tett Egbellben a Selmechányai Főiskoláról *Réz Géza* tanár vezetésével „bányász akadémikusok” is tanulmányút keretében megtekintették az egbelli „bányatelepet”.

Papp Simon 1914 áprilisában átvette a geológiai kutatási munkálatokat és már ő jelölte ki az októberben megkezdett 4-es számú fűrés helyét.

1915 januárjától *Szmolka Nándor* irányította az egbelli fűrésokat üzemvezetőként, miközben az év végéig lemélyítettek 14 db fűrészt. Napirenden voltak a hadkötelezettség alóli felmentések. A létszáhiány biztosítására 20 fő orosz hadifoglyot vezényeltek Egbellbe.

1916. év folyamán folytatódtak az előző évben telepített, valamint a mező feltárását végző újabb fűrészi munkálatok. Ez év nyarán *Pekár Dezső* geofizikus vezetésével került sor az Eötvös-inga-mérésekre, melyről *Szabó Zoltán* geofizikus számol majd be.

1917-ben a fűrésok és a kutak termelése folyamatos volt.

1918-ban a háborús események dacára az egbelli olajmezőn az év végéig 72 db sekélymélységű fűrészt mélyítettek le 18 db kincstári fűróberendezéssel.

A Csehszlovák állam kikiáltása után az olajmező vezetését 1918 novemberéig *E. Thon* vette át, aki igazgatói minőségben dolgozott, míg a geológiai irányítást dr. *Jahn Jaroslav*, a műszaki tevékenységet pedig *Kropač József* látta el.

Az előadó végezetül megemlékezett az 1964-ben és 1984-ben az 50., ill. 70. éves évfordulóra Hodoninban kiadott emlékkönyvekről, valamint a Jan Medlenre és Egbellben a fűrészi munkák kezdésére emlékező – 1969 szeptemberében avatott – márványtáblákról. Bemutatta a hodoníni Moravské naftové doly cégnél dolgozó *Kovács Gábor* olajmérnök által készített, az *Egbell-1*. számú fűrés emlékhelyét szemléltető képeket (a fotóért az előadó köszönetet mondott).

Szabó Zoltán: Egbell jelentősége a kőolajkutató geofizika megszületésében

Eötvös Loránd az általa módosított torziós ingával végzett vizsgálatai során bebizonyította, hogy az eszköz alkalmas a felszín alatti földtani alakulatok kutatására is. Az, hogy Eötvös, a fizikus számára mennyire fontos volt méréseinek földtani értelmezése, azt a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésén mondott elnöki beszédének az alábbiakban idézett költői szépségű részlete bizonyítja legszebben: „*Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkodó termő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni.*”

A célkitűzést tettek követték és az elkövetkező évek terepi mérései egyre több földtani következtetést tettek lehetővé, amelyek hamarosan felkeltették a bányakutatással foglalkozó szakemberek és hivatalosságok figyelmét. 1911-ben *Lukács László* pénzügyminiszter levélben kéri *Eötvös Loránd* véleményét az ingamérések használhatóságáról a nyersanyag-kutatásban: „*...Ama fényes eredmények, melyeket Nagyméltóságod a földünk mélyében rejlő nagyobb tömegek elosztásának a torziós inga segítségével való meghatározásánál elért, s melyek a tudományos világ osztatlan elismerésével találkoztak, arra indítanak, hogy felkérjem Nagyméltóságodat, méltóztassék nyilatkozni aziránt, vajjon a földgáz petroléum és kálsó előfordulása és a föld mélyében való elosztása az említett módon meghatározható-e, s ha igen, hajlandó volna-e Nagyméltóságod az ily irányú kísérleteket egyelőre az erdélyrészi Mezőségen végezni...*”

Miután az erdélyi földgáz-előfordulások zöme antiklinális szerkezetekhez kötött, Eötvös pozitív választ adott, a pénzügyminisztérium pedig felkérte, hogy a hasznosnak ígérkező torziós ingaméréseket indítsa be az Erdélyi-medencében. A méréseket maga Eötvös dolgozta fel és értékelte. A miniszterhez írt válaszlevelében javaslatot tett egy Maroskoppánd határában lemélyítendő kutatófűrés létesítésére. Postafordultával jött a válasz, miszerint: „*...van szerencsém Nagyméltóságodat teljes tisztelettel értesíteni, ...intézkedtem, hogy Maroskoppándon a geológiai alakulások feltárása céljából egy mélyfűrés létesítsék...*”

Az erdélyi méréseknek a világháború kitörése véget vetett, viszont új lendületet adott az Eötvös-inga alkalmazásának az Egbell (Gbely, Szlovákia) környéki kőolajkutatás. *Böckh Hugó* javaslatára – aki már korábban figyelemmel kísérte a terepi torziós-inga-méréseket – és a *Teleszky János* pénzügyminiszter felkérésére Eötvös és munkatársai *Pekár Dezső* vezetésével 1916-ban felmérték a területet, hogy megállapítsák, hogy a torziós-inga-mérési eredményeiben mennyire tükröződik a fűrésokkal már feltárt antiklinális. A mérési adatokból szerkesztett térkép megfelelt az előzetes várakozásnak. A leginkább érdekelt fél – *Papp Simon* – így írt erről: „*...aktív résztvétel eredményeimet nem volt szabad közölnöm a geofizikusokkal, csak akkor, amikor munkálataikkal ők is elkészültek. Ekkor kitűnt, hogy a kétféle módszer csaknem azonos szerkezeti eredményeket adott és ezzel az egész világon először igazolódott be, hogy a nehézségi mérések igenis alkalmasak a szénhidrogének tároló szerkezetek kimutatására.*”

Fentiek alapján bizvást állíthatjuk, hogy az egbelli mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban és ezzel megteremtette egy új alkalmazott tudományág, a kőolajkutató geofizika alapjait. Ez a mérés alapozta meg az Eötvös-inga későbbi világhírét. A torziós inga kőolajkutatás terén befutott diadalmenetét *Eötvös Loránd* már nem érthette meg, az ő nevét elsősorban tudományos eredményei irták be a fizika, a geodézia és a geofizika történetébe. Műszerének anyagi hasznosítására sohasem gondolt, ingáját nem szabadalmaztatta, a gazdasági sikereket utódai aratták le.

(Csath Béla gyémántokleveles bányamérnök)

KÖSZÖNTÉS

Születésnapjuk alkalmából tisztelettel köszöntjük a

85 éves



Boa Márton
kőolajipari
technikust,



Farsang Károlyné
képesített
könyvelőt.

80 éves



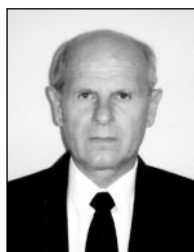
Szittár Antal
okleveles
olajmérnököt.

75 éves



Dr. Heinemann Zoltán
aranyokleveles
olajmérnököt.

70 éves



Bogdán Gyula
okleveles
olajmérnököt,



Haász György
okleveles
olajmérnököt,



Kovács János
okleveles
gázmérnököt.

Kívánunk Mindannyiuknak további sikeres, jó egészségekben eltöltött éveket!

(a Szerkesztőség)

Szakosztályunk tagja, Kőrösi Tamás lett az OMBKE új főtitkára

Tisztelettel köszöntjük az OMBKE 104. tisztújító küldöttgyűlésén a főtitkári tisztségre megválasztott *Kőrösi Tamást*, aki az elmúlt választási ciklusig szakosztályunk Budapesti Helyi Szervezetének az elnöke volt. Megbízatásához jó egészséget és sikereket kívánunk.

(A képen az egyesület tisztségviselői láthatók.)



Tisztelettel köszöntjük szakmánk és szakosztályunk 2014. évi MOL ÉLETPÁLYA DÍJ-asait:

Bíró Sándor kompresszorállomás irányító mérnököt (FGSZ Zrt. Kecskeméti Földgázszállító Üzem), *Bock János* üzletfejlesztési vezetőt (Geoinform Kft.), *Csabai Tibor* korróziós szakértőt (KT MOL MTE), *Hajdú Gusztávné* tároló modellezési munkatársat (KT MOL Rezervoár technológia), *Holl József* termelési műszakfelelőst (KT MOL Dél-magyarországi Termelés), *Juhász Ferenc* a MOL Pakisztán ügyvezető igazgatóját (KT MOL Kútmunkálati menedzsment), *Lázár László* szenior szakértőt (Csoportszintű Termelés), *Müllek János* beszerzéstámogatási szakértőt (Csoportszintű Kutatás-Termelés), *Soós László* termelő-mestert (KT MOL Kelet-magyarországi Termelés), *Vizbor László* tarifa és forrásallokáció szakértőt (FGSZ Zrt. Pénzügy és Gazdálkodás).

A MOL Nyrt. által 2000-ben alapított rangos díjat – mely a legmagasabb munkavállalói elismerés – a kitüntetettek a Szépművészeti Múzeumban vették át 2014. május 26-án.

További szakmai és magánéleti sikereket kívánva mondunk Jó szerencsét!

(a Szerk.)

EGYETEMI HÍREK

MOL Tanszék alakult a Miskolci Egyetemen

(Miskolc-Egyetemváros, 2014. június 12.)

Nemzetközi szinten is elismert szakmai utánpótlás biztosítása érdekében a MOL Nyrt. és a Miskolci Egyetem közös tanszéket indít az egyetem Műszaki Földtudományi Karán. Az ünnepélyes avatáson részt vett dr. Mengyi Roland, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Közgyűlés elnöke is.

Torma András, a Miskolci Egyetem rektora köszöntötte a vendégeket, az eseményt méltatva kijelentette, hogy a MOL Tanszék létrehozása

az egyetem számára nagybetűs ünnep. Kriza Ákos, Miskolc polgármestere kiemelte, hogy az elmúlt két évben elindult fejlődési folyamat egyik legfontosabb pillére a Miskolci Egyetem. A tanszék létrehozását Szűcs Péter dékán a kar 278 éves történetén belül is fontos eseménynek nevezte. Kijelentette, hogy a MOL távlati céljai egybeesnek a kar hosszú távú elképzeléseivel, ez pedig az angol nyelvű képzés szélesítése, az ipar igényeit figyelembe vevő, minőségi képzés. Fasimon Sándor, a MOL Magyarország ügyvezető igazgatója emlékeztetett arra, hogy a cég sok kiváló szakembere végzett egykoron itt, s reményei szerint ez a jövőben is így lesz. Az együttműködési megállapodás

aláírását követően dr. Mengyi Roland, Fasimon Sándor, Szűcs Péter és dr. Zsuga János tanszékvezető az esemény emlékére az egyetemi parkban közösen ültettek el egy páfrányfenyőt.

(a Szerk.)

Nyitott előadás a ME Műszaki Földtudományi Karán

2014. május 15-én nyitott egyetemi előadás keretében dr. Miskolci Ferenc légkörfizikus, a NASA egykori munkatársa, „Energetikai kényszerek az üvegházhatás kialakulásában” címmel tartott nagysikerű előadást. (Ugyanez az előadás elhangzott a BOK felkérésére Budapesten, 2014. május 22-én.)

A Magyar Hidrológiai Társaság évi rendes közgyűlésén dr. Dobos Irma eurogeológus „Vitális Sándor-díj”-ban részesült a „Mélységi vizeink számbavételének kialakulása” c. szakcikkéért az alábbi méltatással „Dr. Dobos Irma cikkében jól megmutatkozik közismerten egyedülálló vízügyi történeti tudása, amit a fiatalabb nemzedékek számára is fáradhatatlanul ad át publikációiban és előadásaiban”.

Személyében a Vízkutató és Fúró Részvénytársaság egykori dolgozóját, Szakosztályunk pedig jelenleg is aktív tagját köszönti tisztelettel és gratulál a kapott díjhoz.

(Cs. B.)

HAZAI HÍREK

Emlékezés Pusztaszentlászlón (2014. május 6.)

Családias emlékezés színhelye volt a H-5-ös olajkút előtti emlékmű Pusztaszentlászlón, 2014. május 6-án délben. A szakmai-baráti társaság a több évtizeddel korábban történt helyi események felsorolásával emlékezett arra, hogy dr. Laklia Tibor vegyész mérnök 1944. április 20-án kezdett dolgozni a Magyar Amerikai Olajipari Részvénytársaságnál (MAORT) Pusztaszentlászlón.

Dr. Laklia Tibor és Tóth János megkoszorúzták az emlékművet, ami a Pusztaszentlászlón 1941-ben kezdődött olajtermelésnek állít emléket (képünk). Közös felidéztek Laklia Tibor életútját, aki a munka melletti szorgalmas tanulás után felelős munkaköröket töltött be az olajiparban, majd a szakminisztériumban. Munkája mellett 1966–1980-ig energia-gazdálkodást oktatott a Nehézipari

Műszaki Egyetemen (ma Miskolci Egyetem), 1978-ban doktori diplomát szerzett. Nyugdíjba vonulása után szakértőként 2011-ig segítette a szakminisztérium munkáját.

A MOGIM négy olaj- és gázipartörténeti könyvét adta közre. Nagy tapasztalatával és kapcsolatrendsze-

rével jelentősen segíti a múzeum tevékenységét.

Dr. Laklia Tibor az olajipari dolgozók azon generációjához tartozik, akik a MAORT szellemet a lehetőségek szerint továbbvitték az 1950-es évektől az iparban és az oktatásban.

(T.J.)



